Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VII - N. 1 GENNAIO 1968 L. 300

16 PAGINE IN PIÙ

1 VALVOLA PER L'ASCOLTO DI TUTTE LE ONDE

AMICI LETTORI,
NON SIATE
DISTRATTI
O FRETTOLOSI!

NELLE
PAGINE CHE SEGUONO
UNA INTERESSANTISSIMA
OFFERTA SPECIALE!

SE VI ABBONATE

AVRETE PER

ASSOLUTAMENTE *GRATIS*

IL VOLUME "LA RADIORICEZIONE"

LA RADIORICEZIONE, un volume unico ed affascinante: dall'antenna all'altoparlante, dall'oscillatore all'amplificatore BF! L'interessante materia in esso trattata è racchiusa nei seguenti capitoli:

Cap. I) **Dall'emittente alla ricezione** - Cap. II) **I componenti elettronici** - Cap. III) **Le valvole elettroniche** - Cap. IV) **I transistors** - Cap. V) **I circuiti classici** - Cap. VI) **Gli alimentatori** - Cap. VII) **Schemi utili di radioricevitori, commerciali.**

Il volume omaggio che **è inedito,** consta di 300 pagine c.a ed è densissimo di illustrazioni. Sarà posto in vendita nelle librerie, in edizione cartonata al prezzo di L. 3500.

SUBITO

SOLE

3 lire 900

I 12 nuovi fascicoli

Puntualmente a casa, prima che entrino in edicola, **i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica,** sempre più ricchi di novità, esperienze, costruzioni pratiche di radioelettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi da diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica.
Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

Forti sconti

UNO SCONTO DI L. 200 SU OGNI SCHEMA DI RADIOAPPARATO COMMERCIALE richiesto al nostro ufficio consulenze. Normalmente gli schemi vengono forniti a L. 800 cad.: agli abbonati costeranno solo L. 600. Uno sconto di L. 150 su ogni richiesta di consulenza.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III°
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

GENNAIO

1968 - Anno VII - N. 1

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

RADIOPRATICA

20125 MILANO

Ecco. puntualmente, come promesso, Radiopratica! E' sempre, nonostante il perfezionamento del titolo, la vostra rivista, la rivista dell'appassionato di radiotecnica, di elettronica, la rivista di chi è giovane e capisce che l'avvenire va tutto in questa direzione. Radiopratica: non un cambiamento, ma un ragionevole miglioramento.

Più pagine perchè i lettori vogliono più progetti; perchè le ditte commerciali vogliono più pagine di pubblicità; perchè sia nel senso pratico che in quello teorico, non riusciamo ogni mese, a dire tutto quello che c'è da dire.

Avete sottomano una Rivista migliorata ma non trasformata in quella che è la sua sostanza, in quelli che sono gli intendimenti da sempre seguiti e che tanto, possiamo dirlo francamente, ci hanno fatto apprezzare da migliaia di abbonati e lettori.

Detto questo, vogliamo sciogliere un groppo che abbiamo in gola da tanto tempo. Questa è l'unica sede per poterlo fare, vogliamo finalmente prender posizione contro il dilagare di una leggerezza commerciale nel nostro settore. Quale? Aprendo le pagine di una qualsiasi pubblicazione radiotecnica o pseudo, tale, si è attratti da richiami altisonanti, prepotenti, sfrontati, proprio come nei baracconi dei parchi di divertimento.

Non vendiamo chilometri inesistenti...

Si vendono, a squarciagola, decine di chilometri inesistenti, ad es., nel magnificare le qualità e la portata di radiotelefoni o, comunque, apparati ricetrasmittenti. Si vendono chilometri, ed a bassissimo prezzo!

Si cedono a prezzo di realizzo, « montagne » di relais, di quarzi, di diodi, per sì e no qualche migliaio di lire; naturalmente si tratta di componenti efficientissimi, nuovi..... Come se poi non bastasse spendendo qualche migliaio di lire in più, viene offerto in regalo magari uno stereofonico!

Per non parlare del materiale surplus. Qui, chi più ne ha, più ne metta. Volete cercare l'uranio, l'oro? Ma è semplicissimo. Basta scrivere alla Ditta Tal dei Tali che è addirittura specializzata nella vendita di cercametalli efficientissimi rilevati nuovi in specialissimo stock dal più moderno degli eserciti, il quale a un certo punto ha deciso di sbarazzarsene, forse solo per fare un piacere al commerciante in questione!

Cosa è che non va in tutto questo? Una sola cosa: Che con lustrini abbaglianti, sapientemente disposti, con uno sproloquiare insano di termini tecnici e di qualità elettroniche, si mettono in vendita componenti e vecchie carcasse di apparati elettronici che nulla servono a nessuno dei dilettanti o degli studenti, che aspirano a diventare degli elettronici seri e ben formati.

E siccome il nostro lavoro è da anni teso ad accudire la formazione di questi ragazzi che ambiscono ad una seria cultura tecnica, abbiamo il dovere di denunciare tutto ciò, di mettere in guardia i nostri amici lettori, soprattutto i più giovani ed inesperti.

Non siamo dei piantagrane, non vogliamo dar fastidio a chi lavora o chi commercia. Chiediamo solo che chi traffica in materiale elettronico acquistato a peso e scaricato nei magazzini a badilate, non venda al dettaglio, cioè allo sperimentatore, roba che a questo scopo non serve assolutamente. Questi commercianti la loro merce devono venderla a piccole industrie, ad artigiani, a piccoli

Quello che si compra
a « badilate »
va venduto e utilizzato
per tale...
Gli sperimentatori, i dilettanti,
desiderano materiali nuovi,
qualificati,
seri e funzionali.

costruttori che, avvalendosi della consulenza di qualche tecnico preparato, sanno come impiegare nella loro produzione detto materiale che in certi casi (essendo il surplus di catene di montaggio e l'eccedenza di grandi industrie) è nuovo o seminuovo, e quindi utilizzabilissimo.

Ma lo sperimentatore, il tecnico in erba, il neofita, lo studente, non sanno che farsene! E quindi buttano via i loro quattrini se lo comprano; e questo è immorale.

Noi, le nostre scatole di montaggio, ce le siamo progettate, elaborate, studiate e realizzate con fatica e nel tempo. Sono composte di materiale di primissima scelta, acquistati da industrie serie, imballatissimo, nuovo di zecca. Le vendiamo con la massima tranquillità, sicuri che chi le acquista, arriva felicemente in porto. Ciò significa che spendendo soldi presso di noi se ne ottiene un beneficio, sia pratico che tecnico. E altrimenti, non sarebbe possibile fornire il nostro materiale agli Istituti Professionali, dove insegnano Professori e Tecnici qualificati decisamente seri.

Per noi questo è un argomento scottante e potremmo discuterne, portando esempi, citando nomi, documentando fatti per pagine e pagine. Ma siamo costretti a stringere. E lo facciamo, raccomandando ancora caldamente ai nostri giovani amici lettori, di stare in guardia.

« Non lasciatevi lusingare ». La verità e la realtà tecnica hanno una sola faccia, non sono poliedriche. Facciamo un esempio: se un radiotelefono è omologato dal Ministero e quindi è stato realizzato secondo le disposizioni e i decreti delle Autorità addette, non può per legge fare più di un chilometro in condizioni normali, due o tre chilometri con portata ottica in condizioni ambientali ottime. Di qui non si scappa. Il resto sono fandonie. E le fandonie sono acerrime nemiche del progresso tecnico.

Nessun radioricevitore di tipo commerciale munito, delle onde corte, è in grado di consentire l'ascolto dei segnali radio in CW o in SSB, cioè, dei collegamenti in telegrafia o delle trasmissioni di segnali a banda unica laterale. Soltanto taluni tipi di apparati professionali, di costo elevato, vengono appositamente progettati per questi scopi.

Ma per l'ascolto di queste particolari radiotrasmissioni non è necessario ricorrere all'acquisto di un radioapparato professionale, perchè basta realizzare un semplice B.F.O. e collegarlo ad un normalissimo ricevitore con circuito supereterodina, a valvole o a transistor, per mettersi in ascolto di queste speciali radio-onde.

Che cos'è in realtà un B.F.O.? Molti di voi lo sanno già, ma molti altri, in particolar modo coloro che hanno cominciato da poco tempo a muovere i primi passi nell'ambito della radiotecnica, riterranno assolutamente nuova e astrusa questa sigla.

Con le tre lettere B.F.O. si intende definire un circuito generatore interferenziale, e la sigla rappresenta l'abbreviazione anglosassone di « beat frequency oscillator ».

Generatore interferenziale

Il generatore interferenziale è noto pure sotto il nome di « generatore di battimenti ». Esso consiste in un generatore di oscillazioni che sfrutta il fenomeno dei battimenti. Le oscillazioni, all'uscita, sono ottenute mediante la sovrapposizione di oscillazioni a frequenza diversa, fornite ciascuna da apposito generatore. Uno dei due generatori è a frequenza fissa, mentre la frequenza dell'altro è regolabile. E' così possibile abbracciare una banda assai ampia di frequenze, in quanto la frequenza generata è data dalla differenza fra le due frequenze componenti. Il generatore interferenziale si compone, oltre che dei due generatori, di un rivelatore, di un filtro passa-basso e di un amplificatore finale. I generatori devono essere di costruzione accurata e devono avere una grande stabilità di frequenza; devono essere anche in grado di fornire un'ottima forma d'onda. Anche la realizzazione meccanica dei due oscillatori deve essere simile affinchè essi presentino con molta approssimazione lo stesso coefficiente di temperatura in segno e in grandezza. Nel rivelatore si fanno « battere » i due segnali; nel filtro passa-basso si separa l'oscillazione di battimento ad alta frequenza dalla oscillazione a radiofrequenza. L'amplificatore finale amplifica il segnale filtrato.

Principio di ricezione

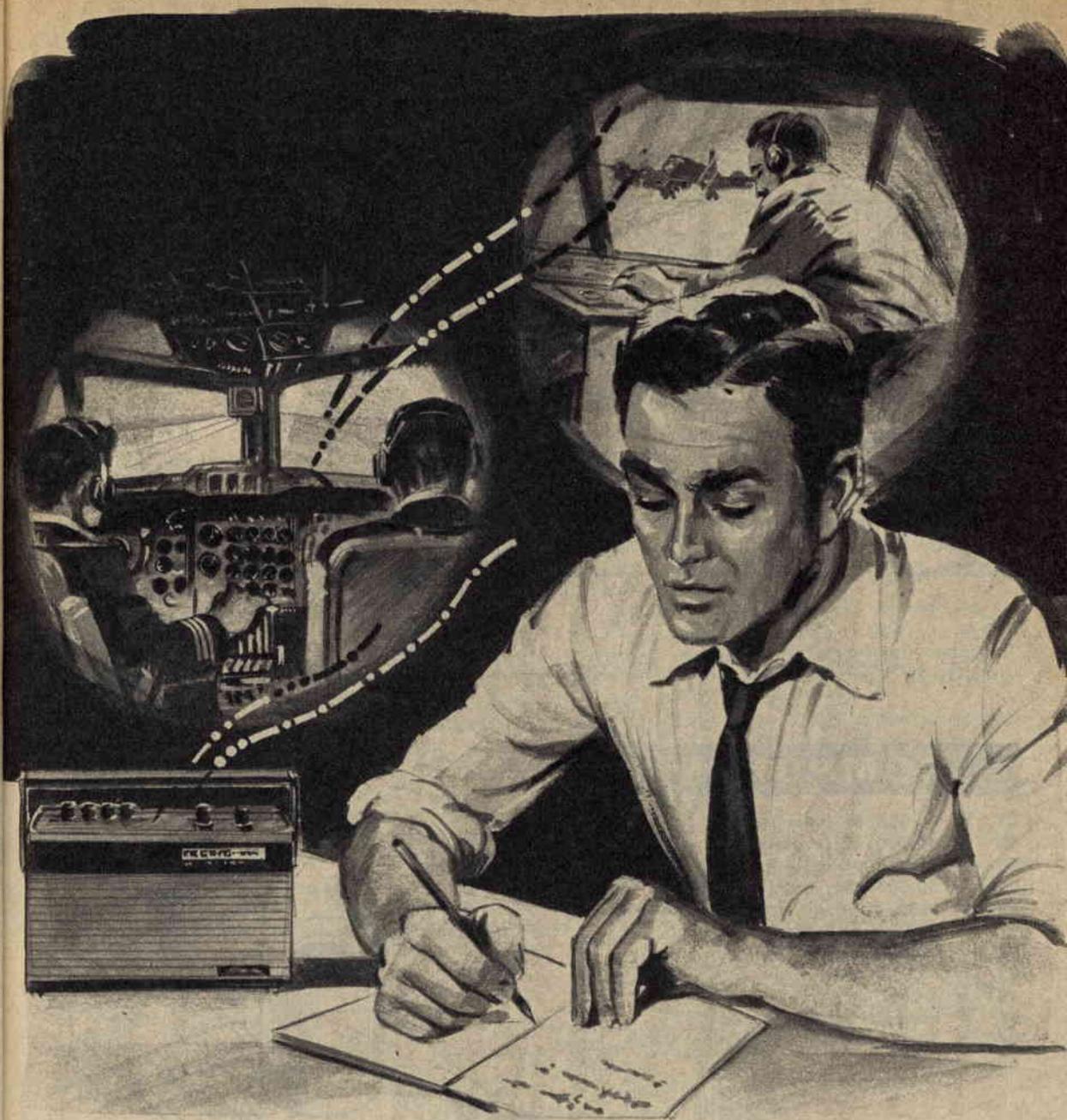
Giunti a questo punto, taluni lettori si chiederanno perchè anche senza il B.F.O. ascoltando le onde corte giunge spesso l'interferenza di una trasmissione in telegrafia. Ma la spiegazione, dopo aver interpretato il concetto di generatore interferenziale, dovrebbe scaturire immediata. I segnali in CW incontrano una frequenza vicina dando luogo ad un fenomeno di battimento che, assai spesso, rende chiara e intelligibile la ricezione in telegrafia. Quindi si può dire che questo tipo di ricezione ottenuto con un normalissimo ricevitore predisposto per l'ascolto delle onde corte è puramente casuale.

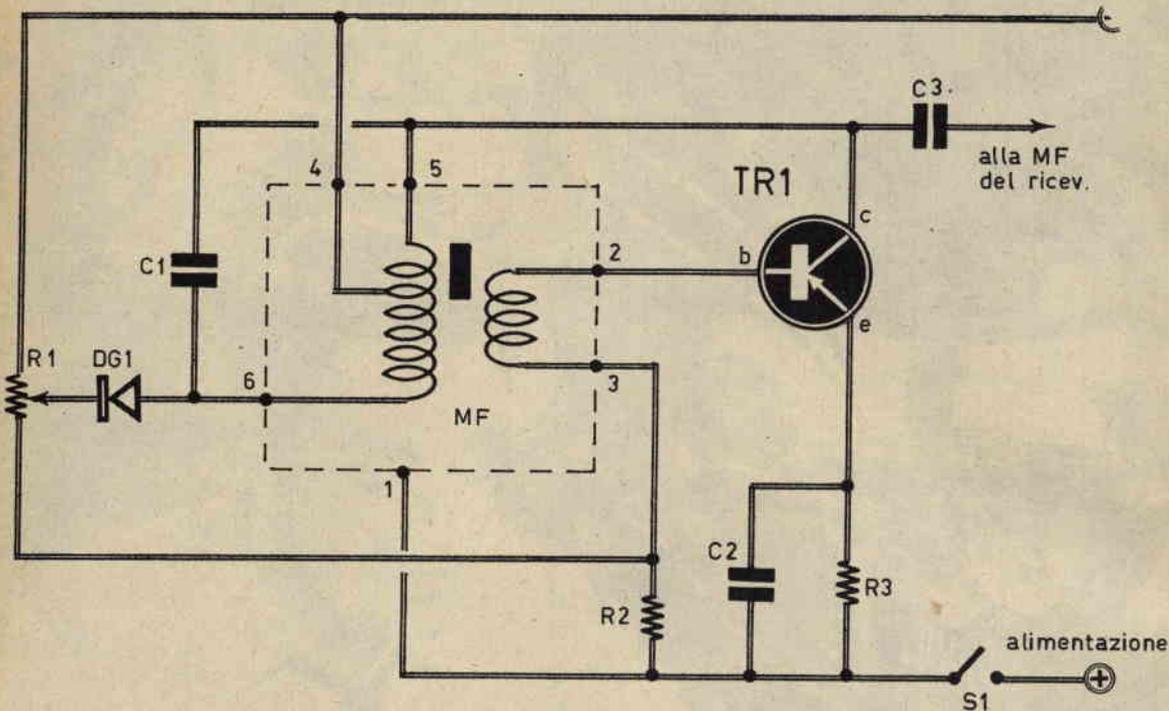
Il B.F.O. provoca con sicurezza quel fenomeno di battimento che nei normali ricevitori ad onde corte si manifesta per puro caso.
In altre parole, il B.F.O. riesce a modulare quei segnali in CW e in SSB che sono soltanto degli impulsi di radiofrequenza.

Per i segnali in CW si inietta in uno stadio di media frequenza un segnale ad onda sinusoidale, di frequenza leggermente diversa da quella del valore su cui è tarata la media frequenza. I due segnali mescolandosi, danno

**Per gli appassionati dell'ascolto in CW.
Per gli allievi radiotelegrafisti.
Per gli iniziati allo studio del codice Morse.**

SEMPLICE

BFO

luogo ad un battimento di valore pari alla differenza delle frequenze dei due segnali. Pertanto, se la differenza tra le due frequenze è contenuta entro i limiti delle frequenze dei segnali di bassa frequenza, il rivelatore del ricevitore funziona regolarmente ed il segnale è perfettamente udibile.

In SSB si inietta, come per il caso della ricezione in CW, un segnale sinusoidale uguale alla parte mancante (i segnali in SSB sono segnali a banda unica laterale). Il risultato è quello di un'onda di forma simmetrica per la quale il circuito di rivelazione funziona regolarmente, producendo il segnale di bassa frequenza. E' ovvio che l'oscillatore deve essere in grado di generare una frequenza di valore variabile attorno al valore della media frequenza del ricevitore

COMPONENTI

C1 = 250 pF (vedi testo)
C2 = 10.000 pF (a pasticca)
C3 = 5 pF (polistirolo)
R1 = 50.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
MF = 2° o 3° media frequenza per ricevitori a transistor
R2 = 10.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
TR1 = OC45
S1 = interrutt. incorp. con R1
DG1 = diodo al germanio di tipo OA81
pila = 6 V.

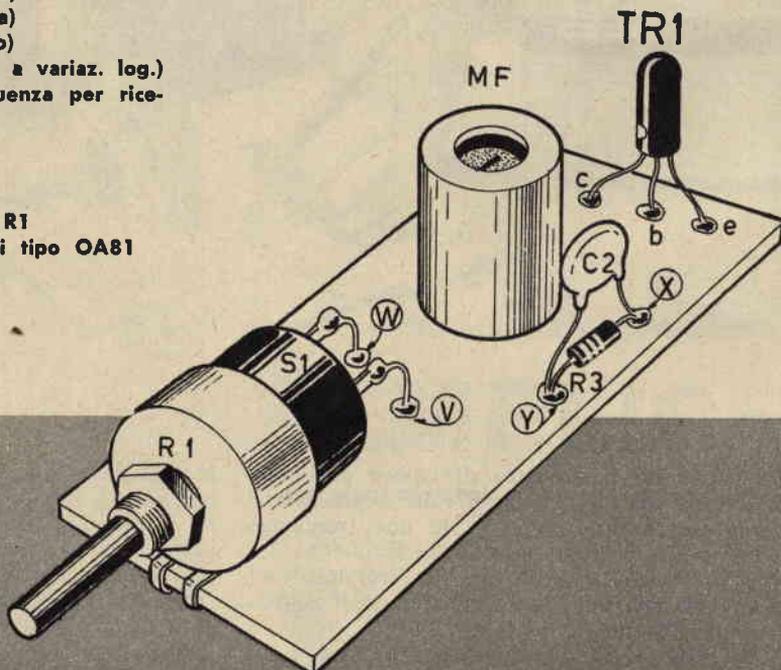



Fig. 1 - Il generatore di battimenti è un comune oscillatore che eroga una frequenza variabile di valore pari a quello della media frequenza del ricevitore cui viene accoppiato.

Circuito elettrico

Lo schema elettrico del B.F.O. è rappresentato in figura 1. Il principio di funzionamento è intuitivo, in quanto si tratta di un comune circuito oscillatore. La media frequenza, montata nel circuito, può essere di tipo con o senza condensatore. Nel primo caso occorre eliminare dal circuito il condensatore C1. L'oscillatore deve essere in grado di erogare una frequenza variabile di valore pressappoco uguale a quello della media frequenza del ricevitore cui viene accoppiato il B.F.O.

La maggior parte dei B.F.O. usano per il controllo di frequenza un condensatore variabile, ma con tale sistema insorgono problemi di ingombro e difficoltà di taratura quando si avvicina la mano al condensatore variabile, a causa dell'aggiunta degli effetti capacitivi. Nel progetto rappresentato in figura 1 il condensatore variabile non compare, perchè si sfrutta la capacità intrinseca del diodo al germanio DG1, che varia col variare della tensione applicata ai suoi terminali. La regolazione della frequenza si ottiene, anzichè ruotando il perno del condensatore variabile, azionando quello del potenziometro R1.

Il transistor TR1 funge da oscillatore di alta frequenza ed è di tipo OC45.

Montaggio

Il montaggio del B.F.O. è rappresentato nelle figure 2 e 3. Tutti i componenti sono applicati su una stessa basetta di bachelite di forma rettangolare. Le misure di ingombro sono minime e possono essere contenute entro i seguenti limiti: 3,5 x 2,5 x 1,5 cm. L'assorbimento del circuito è di 1 mA sotto la tensione di alimentazione di 6 V.

Le qualità fin qui citate del nostro progetto, cioè il minimo ingombro e il basso assorbimento di corrente, lo consigliano principalmente per l'accoppiamento con i ricevitori a transistor di tipo portatile.

Una parte dei componenti viene applicata

Fig. 2 - Il montaggio dei componenti del BFO è realizzato su una piastrina rettangolare di materiale isolante.

Fig. 3 - Il cablaggio del generatore di battimenti è realizzato quasi interamente nella parte di sotto della piastrina isolante.

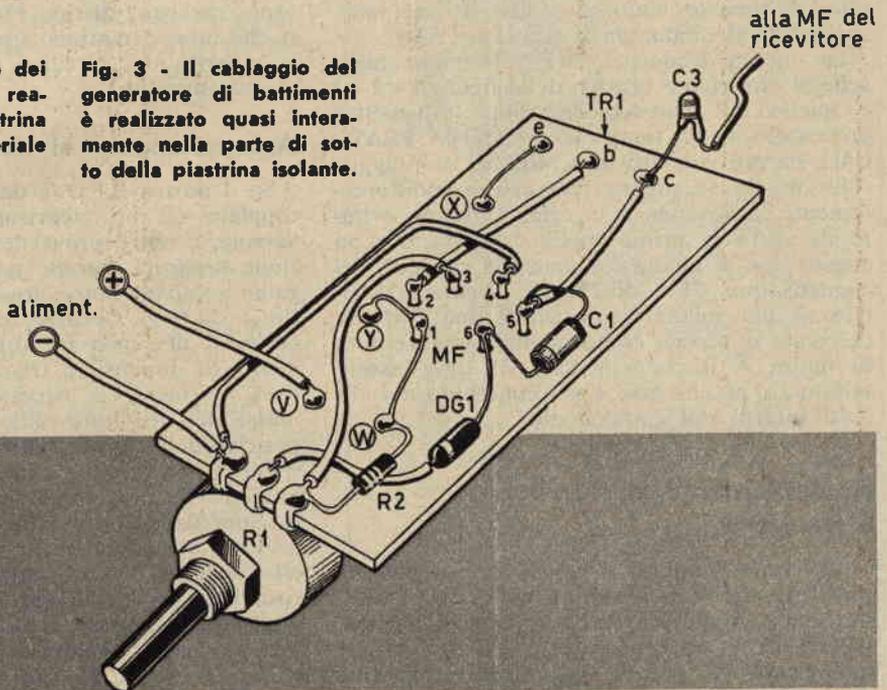
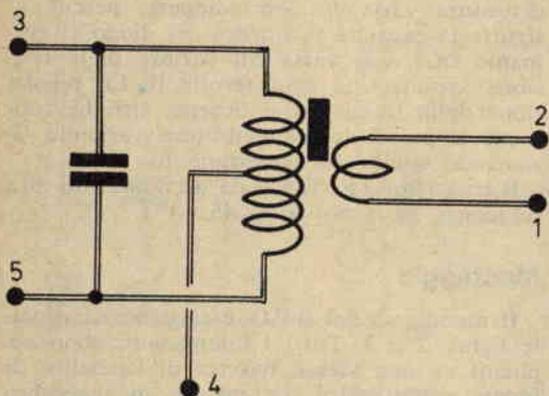
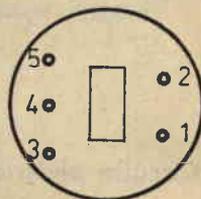



Fig. 4 - La media frequenza montata nel BFO deve essere la seconda o la terza di un normale ricevitore a transistor. Quella schematizzata in questi due disegni è di tipo commerciale (Corbetta); essa contiene già il condensatore in parallelo all'avvolgimento primario.

nella faccia superiore della basetta rettangolare; un'altra parte viene applicata nella faccia inferiore, come chiaramente indicato negli schemi pratici. E' assolutamente necessario che il diodo al germanio DG1 venga collegato nel circuito rispettando esattamente le sue polarità, perchè una inversione accidentale di queste danneggerebbe irrimediabilmente sia il diodo, sia il transistor TR1.

La media frequenza MF, disegnata negli schemi elettrico e pratico delle figure 1 - 2 - 3 è quella del classico ricevitore Silver-Star presentato a suo tempo su TECNICA PRATICA e da noi venduto in scatola di montaggio.

La media frequenza può essere indifferentemente la seconda o la terza (bisogna evitare di usare la prima media frequenza). Con questo tipo di media frequenza la capacità del condensatore C1 è di 250 pF. Ricorrendo all'uso di una media frequenza di tipo Corbetta (seconda o terza), come quella rappresentata in figura 4, il condensatore C1 deve essere eliminato, perchè esso è già contenuto nei circuiti interni del componente.

Accoppiamento al ricevitore a transistor

Una volta montato il circuito, esso può essere inserito direttamente nel ricevitore a transistor. Il terminale positivo dell'alimentazione deve essere collegato alla massa del radioricevitore, mentre il morsetto negativo deve essere collegato in un punto del circuito del ricevitore da cui è derivata l'alimentazione dello stadio di media frequenza. Con tale sistema di collegamenti si evita l'insorgere di fischi o inneschi nello stadio di bassa frequenza del ricevitore.

Il sistema di collegamento ora descritto è valido soltanto per quei ricevitori che montano transistor di tipo PNP. Per quei ricevitori che invece montano transistor di tipo NPN, le polarità del circuito del B.F.O. dovranno essere invertite.

Accoppiamento al ricevitore a valvole

Se il nostro B.F.O. è destinato ad essere accoppiato ad un ricevitore supereterodina a valvole, occorre provvedere ad una alimentazione separata, perchè nei normali ricevitori radio a valvole non è presente la tensione continua di 6 V. Occorre quindi munire il circuito di una pila di alimentazione, possibilmente di dimensioni ridotte. Anche in questo caso, tuttavia, è necessario collegare alla massa del ricevitore radio (telaio) il morsetto positivo della pila di alimentazione del B.F.O.

Per i ricevitori radio a valvole conviene montare il controllo di frequenza, cioè il potenziometro R1, sul pannello frontale del ricevitore o, comunque, in una posizione di facile accesso. Questo problema è facilmente risolvibile perchè la lunghezza dei collegamenti al potenziometro R1 non interferisce in alcun modo sui circuiti di alta e di bassa frequenza, dato che in esso non è presente alcun segnale, ma soltanto una tensione continua.

Messa a punto

La messa a punto del B.F.O. è assai semplice. Dapprima si provvede a sintonizzare il ricevitore radio, sia esso a valvole o a transistor, su una emittente e poi si accende il circuito del B.F.O. ruotando il perno del potenziometro R1, nel quale è incorporato l'interruttore S1. Ruotando successivamente il perno del potenziometro R1, cioè agendo sul controllo di frequenza, si ascolterà un fischio, destinato a diminuire sempre più a mano a mano che il valore della frequenza generata dal B.F.O. si avvicina a quello della media frequenza del ricevitore. Quando la frequenza del B.F.O. diviene uguale a quella della media frequenza del ricevitore, il fischio scompare. Continuando a ruotare il perno del potenziometro R1 il fischio diviene nuovamente udibile e la sua tonalità aumenta fino al limite della soglia uditiva. La taratura del B.F.O. consiste quindi nel determinare l'esatta posizione di controllo di frequenza per la quale si ottiene lo stesso valore della media frequenza del ricevitore.

L'iniezione del segnale, generato dal B.F.O. nel ricevitore avviene tramite il condensatore C3, che ha il valore di 5 pF, e che è collegato direttamente sul collettore del primo transistor amplificatore di media frequenza del ricevitore a transistor. Nel caso di accoppiamento con ricevitore a valvole, il condensatore C3 deve essere collegato direttamente alla griglia controllo della prima valvola amplificatrice di media frequenza.

Uso del B.F.O.

Anche l'uso del B.F.O. è altrettanto semplice quanto lo è la sua taratura. Dapprima si commuta il ricevitore radio nella gamma delle onde corte e poi si sposta leggermente il comando di frequenza del B.F.O., al di là del punto di taratura. In corrispondenza delle emittenti in CW si udrà la trasmissione modulata. Ruotando ulteriormente il perno del potenziometro R1 si riesce ad ottenere una variazione di tonalità della nota, scegliendo quella più gradita all'orecchio. Le stesse manovre vanno ripetute per la ricezione in SSB; anche in questo caso si ruota il perno del potenziometro R1 fino a rendere intelligibile la ricezione che altrimenti, risulterebbe distorta e incomprensibile. Per quest'ultima operazione occorre un po' di pratica, ma dopo qualche tempo essa risulterà semplice e rapida.

UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un'apparato commerciale, anche di vecchia data, potete richiederlo al nostro UFFICIO CONSULENZA. Si deve però trattare di schemi di apparecchi di note MARCHE nazionali ed estere. Non possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.

Uno schema costa L 800 ma gli abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA via Zuretti 52 - 20125 MILANO

MISCELATORE PREAMP

Senza microfono oggi non si canta più. Perchè? Perchè i fortunati possessori dell'ugola d'oro sono pochi, pochissimi, mentre quelli che hanno voglia di cantare sono molti.

Il canto, si sa, è un bisogno istintivo dell'uomo, che sorge spontaneo in ogni momento, nelle ore felici e in quelle meno felici. Ma nel nostro tempo il canto è divenuto qualcosa di più: è hobby, è passione, è miraggio di fortune artistiche, soprattutto per i giovani. E' anche un fatto epidemico al quale pochi possono sottrarsi. Si canta per la strada, si canta in casa, in viaggio, da soli e assieme agli altri. Ma il canto più... raffinato, quello accompagnato dagli strumenti musicali più moderni, lo si fa in casa, fra le pareti domestiche, quasi bisbigliando, sommessamente davanti al microfono collegato ad un amplificatore di qualità più o meno elevata, che si può acquistare già bell'e pronto in commercio, ma che i nostri lettori preferiscono costruire da sè. In ogni caso l'amplificatore deve essere in

LIFICATORE

con 4 e più entrate

grado di soddisfare le ambizioni artistiche e musicali del cantante, del chitarrista, del fisarmonicista, del trombettista e di tutti gli altri esecutori o solisti. Per tutti costoro si rende necessario l'uso di un microfono, e tutti i microfoni devono far capo ad un unico amplificatore, in grado di miscelare i diversi segnali e di amplificarli. Negli apparati di tipo commerciale tutto ciò è già predisposto. Nei comuni amplificatori di bassa frequenza, invece, non è possibile, generalmente, ottenere una miscelazione di più segnali senza interporre, fra questi e i microfoni, uno speciale apparato denominato appunto « miscelatore di segnali B.F. », come quello che vi presentiamo in queste pagine.

Dunque, anche questa volta si tratta di risolvere un problema di ordine artistico e commerciale con la massima semplicità e, quel che importa di più, all'insegna della maggiore economia. Ma c'è di più. Il nostro miscelatore è anche un preamplificatore di bassa frequenza, che permette il collegamento a qualsiasi tipo di amplificatore di bassa frequenza o di registratore, siano essi a valvole o a transistor. Anche i microfoni o i pick-up possono essere con livello di uscita alto o basso; ecco perchè nel nostro progetto risultano inseriti dei regolatori di livello, che devono essere manovrati volta per volta, a seconda del tipo di trasduttore acustico che si vuol applicare.

Schema di principio

Le entrate del nostro miscelatore-preamplificatore sono in numero di quattro (E1 - E2 - E3 - E4) ma esse potranno essere aumentate a piacere, tenendo conto che per ognuna di esse occorre aggiungere una presa jack, un potenziometro e una resistenza. L'amplificazione di bassa frequenza è ottenuta con due transistor perfettamente identici, di tipo OC71. L'accoppiamento finale fra il preamplificatore e l'amplificatore di bassa frequenza è ottenuto col sistema a trasformatore. L'alimentazione del circuito è ricavata da una batteria a 3 V. di tipo a torcia.

E passiamo senz'altro all'analisi particolareggiata del progetto il cui circuito teorico è rappresentato in figura 1. Alle quattro prese di entrata del circuito, contrassegnate con le sigle E1 - E2 - E3 - E4, possono essere applicati, indifferentemente, microfoni a basso o ad alto livello, oppure i normali pick-up per riproduzione fonografica. Diciamo subito che questo progetto offre la sua resa migliore con microfoni o pick-up a livello di uscita particolarmente basso. Per gli altri tipi di trasduttori si dovranno mantenere i controlli di volume al valore minimo, in modo che il gua-

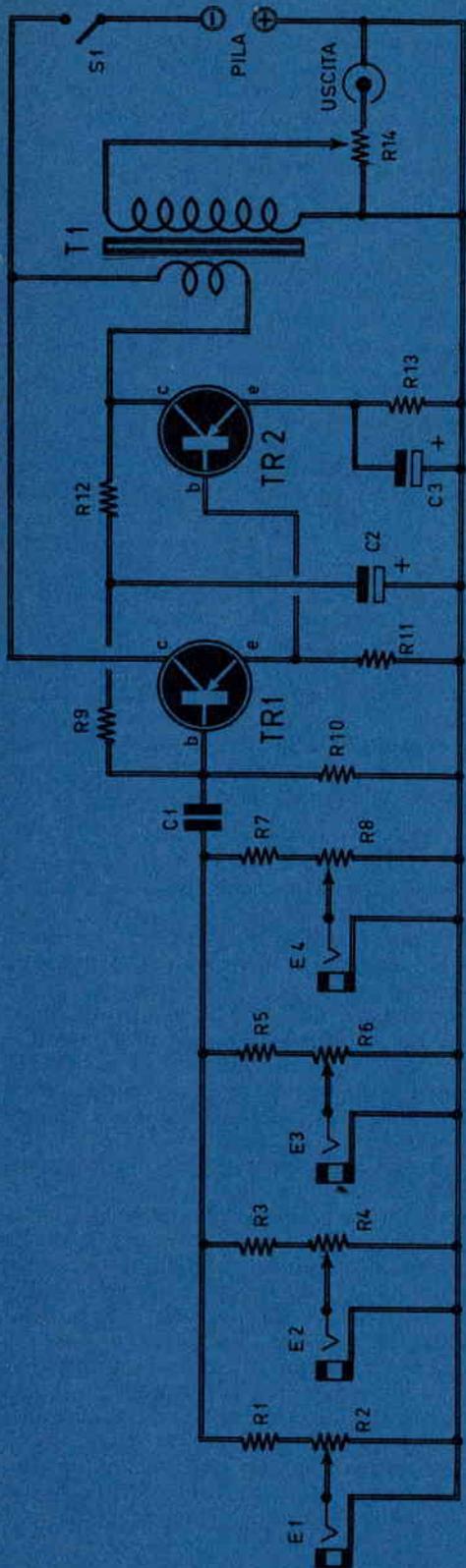



Fig. 1 - Il circuito del miscelatore preamplificatore prevede 4 diverse entrate, ma queste possono essere aumentate a piacere.

Fig. 2 - Il montaggio del miscelatore è realizzato su telaio metallico e per esso valgono le norme di cablaggio relative ai normali amplificatori BF.

COMPONENTI

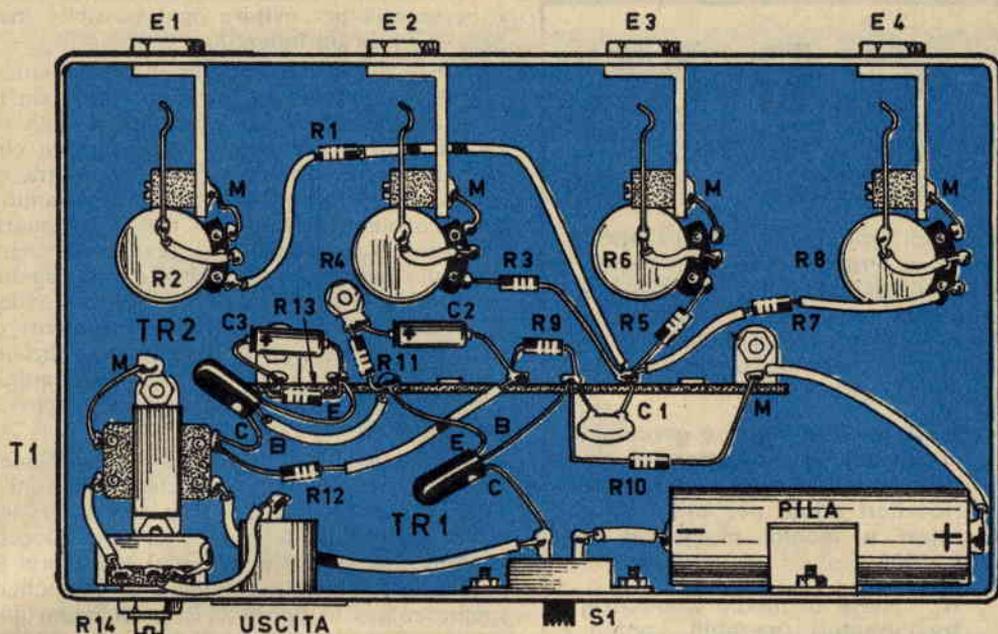
CONDENSATORI

C1 = 0-25 μF (a carta)
C2 = 25 μF 15 Vl. (elettrolitico)
C3 = 25 μF 15 Vl. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 100.000 ohm
R2 = 1 megaohm (potenziometro)
R3 = 100.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenziometro)
R5 = 100.000 ohm
R6 = 1 megaohm (potenziometro)
R7 = 100.000 ohm
R8 = 1 megaohm (potenziometro)
R9 = 1 megaohm
R10 = 1 megaohm
R11 = 8.000 ohm
R12 = 1 megaohm
R13 = 1.000 ohm
R14 = 100.000 ohm (potenziometro)

VARIE

TR1 = OC71
TR2 = OC71
T1 = trasf. d'accopp. - rapp. 1/3
S1 = interruttore a slitta
pila = 3 V.

dagno del preamplificatore rimanga prossimo all'unità.

I quattro potenziometri R2 - R4 - R6 - R8 permettono di dosare il segnale in arrivo nella giusta misura.

Tutti i segnali, regolarmente miscelati, vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C1, alla base del transistor TR1, che è polarizzato per mezzo della resistenza R10. E qui appare una novità. Contrariamente a quanto avviene in tutti i circuiti transistorizzati, il carico di collettore non è rappresentato dalla solita resistenza inserita nel circuito di collettore, perchè questa è stata applicata nel circuito di emittore. Pertanto, i segnali amplificati dal transistor TR1 non vengono prelevati dal suo collettore ma dall'emittore. Si tratta quindi di uno stadio preamplificatore di bassa frequenza con uscita di emittore. E questo sistema di amplificazione riflette quello analogo per i circuiti a valvole elettroniche con uscita catodica. L'accoppiamento fra il primo stadio preamplificatore ed il secondo stadio è diretto, cioè non risulta interposto alcun elemento di accoppiamento, come potrebbero esserlo i condensatori e i trasformatori. L'accoppiamento diretto tra i due stadi preamplificatori è possibile soltanto perchè l'impedenza di uscita del primo stadio è pressocchè uguale all'impedenza di entrata del secondo stadio.

Il secondo stadio preamplificatore è pilotato dal transistor TR2, che è di tipo OC71. L'uscita di questo stadio è di tipo normale; sul collettore del transistor è collegato il trasformatore di acoppiamento T1, che funge anche da carico del transistor stesso. Il trasformatore T1 è caratterizzato dal rapporto 1/3; l'avvolgimento a minor numero di spire, che normalmente costituisce l'avvolgimento secondario del trasformatore, rappresenta questa volta l'avvolgimento primario, perchè proprio questo avvolgimento viene collegato al circuito di collettore. L'avvolgimento a maggior numero di spire è collegato, da una parte, al potenziometro R14, dall'altra è collegato a massa. Al potenziometro R14 è affidato il compito di controllare il guadagno totale del preamplificatore-miscelatore. Questo potenziometro va regolato una volta per sempre in sede di messa a punto del circuito. L'uscita del circuito è di tipo a jack e l'interruttore di accensione è di tipo a slitta.

Montaggio

Come avviene per tutti gli amplificatori di bassa frequenza, anche questo circuito deve essere montato in un telaio metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico e di conduttore unico di massa. La schermatura

è necessaria per evitare ogni possibile insorgere di fischi od inneschi.

In figura 2 è dato a vedere il piano di cablaggio completo del circuito internamente al telaio metallico. Lo stesso telaio, una volta ultimato il montaggio, dovrà essere chiuso nella parte sottostante con una lastra metallica. Nella parte superiore compariranno le 4 manopole innestate sui perni dei quattro potenziometri dosatori dei segnali di ingresso. Sulla parte anteriore risulteranno applicate le 4 prese di tipo jack per l'innesto delle spine collegate ai conduttori provenienti dai microfoni e dai pick-up. Ricordiamo che queste prese potranno essere diminuite o aumentate di numero a piacere, perchè l'apparato funzionerà comunque bene.

Il montaggio del miscelatore-preamplificatore va iniziato con tutte quelle operazioni di ordine meccanico che richiedono l'uso delle pinze, del cacciavite e della chiave. Successivamente, si metterà mano al saldatore per realizzare il cablaggio seguendo lo schema rappresentato in figura 2. E' assai importante, durante l'applicazione dei componenti, tener conto che i condensatori elettrolitici C2 e C3 rappresentano dei componenti polarizzati, che devono essere inseriti nel circuito in un verso preciso, tenendo conto delle loro polarità, I transistor sono di tipo Philips e la lettura dei loro elettrodi è facilitata dalla presenza di un puntino colorato impresso nell'involucro del componente.

In corrispondenza del puntino colorato è presente il terminale di collettore; quello di base è al centro, mentre quello di emittore si trova all'estremità opposta.

La pila di alimentazione a 3 V. è di tipo a torcia e potrà essere saldata direttamente, a stagno, ai conduttori di massa e dell'interruttore S1. Volendo conferire al circuito una notevole autonomia di funzionamento, la pila da 3 V. potrà essere utilmente sostituita con due pile da 1,5 V. ciascuna, di tipo a torcia, collegate in serie tra di loro in modo da ottenere la tensione risultante di 3 V. Il trasformatore di accoppiamento T1 deve avere un rapporto di 1/3, ma si possono anche montare trasformatori di accoppiamento con rapporto leggermente diverso, utilizzando per esempio il tipo H/325 oppure H/337 della G.B.C.

Il collegamento fra l'uscita del preamplificatore-miscelatore e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza o del registratore deve essere ottenuto con cavo schermato, avendo cura di collegare elettricamente la calza metallica del cavo con il telaio dell'amplificatore di bassa frequenza o del registratore.

magnetofono*=registratore+

mobile in resine speciali

aggancio automatico

telecomando sul microfono

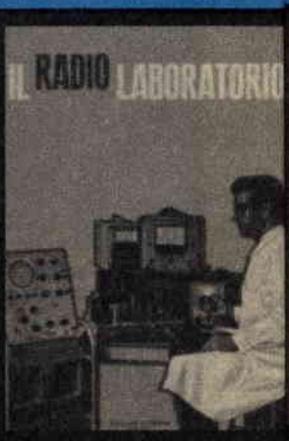
20 anni d'esperienza

abp bolognesi MC-7-E

S 2002 a pile, a rete, a batteria L. 34.500

magnetofoni castelli

* Marchio depositato dalla Magnetofoni Castelli S.p.A. - Milano

STRAORDINARIA
OFFERTA
ai nuovi lettori,
3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,
tutti a lire
6000
RADIOMANUALE
EDIZIONI CERVINIA - MILANO
IL RADIO LABORATORIO
RADIOMANUALE
RADIOLABORATORIO
1
2

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 6.000 anzichè L. 9.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4.200; un solo volume costa L. 2.300.

Indicare a tergo la causale del versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6000

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. .... del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (1) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

RIMETTETE a nuovo UN RICEVITORE rovinato

Come tutte le cose di questo mondo, anche il transistor presenta i suoi svantaggi, e il primo fra questi è quello della fragilità del mobiletto contenitore.

Ci vuol poco a rompere il radioricevitore di tipo tascabile; basta un movimento brusco, un po' di disattenzione o un comportamento frettoloso per farlo cadere per terra e ... il gioco è fatto! E se il contenitore non va in mille pezzi, come accade per un vaso di cristallo o una qualsiasi suppellettile di vetro, poco ci manca, perchè il mobile si rompe sempre, inevitabilmente. E in questi casi, che sono abbastanza frequenti, bisogna davvero buttar via tutto? E' proprio il caso di ripetere ancora una volta « chi rompe paga e i cocci sono suoi? » No, questa volta proprio no, perchè dal... disastro c'è modo di far nascere un nuovo ricevitore, molto più elegante del primo ed anche più potente.

Dunque, amici lettori, quello che vogliamo

ANT.
C1
A
CV
M
O
P
C
POT.
T.U.
AP
SEZ. A
SEZ. 0
1
2
3
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
R1
R2
DZ
C10
RS1
T1
S1
LP
8 V

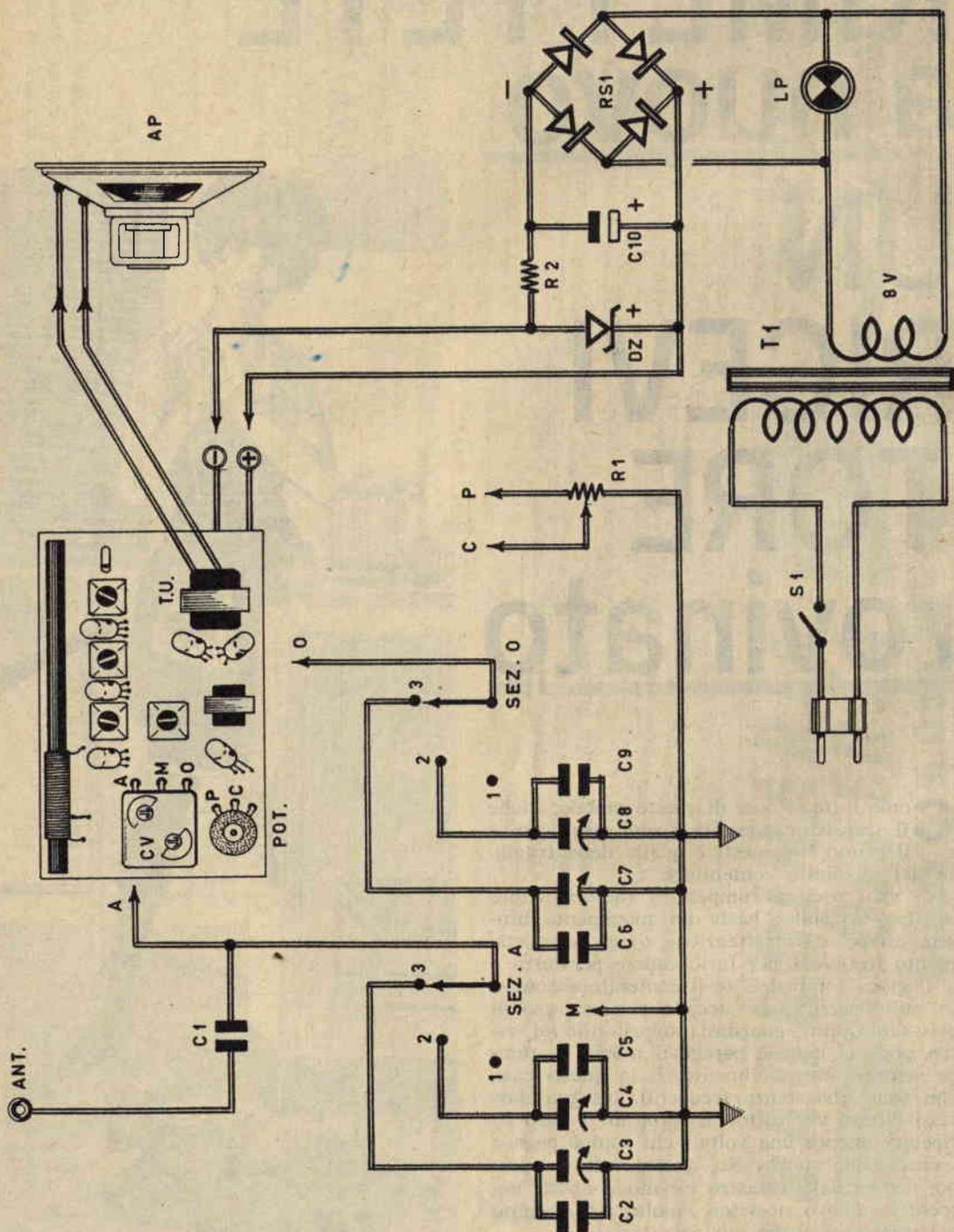



Fig. 1 - Schema teorico del progetto di trasformazione di un ricevitore a transistor. Sulla destra in basso è rappresentato il circuito alimentatore.

Fig. 2 - Il nuovo ricevitore a transistor è realizzato su telaio metallico di dimensioni pari a quelle dei comuni ricevitori di tipo a soprammobile.

COMPONENTI

C1 = 15 pF (ceramico)
C3 = 30 pF (compensatore a chiocciola)
C4 = 30 pF (compensatore a chiocciola)
C7 = 30 pF (compensatore a chiocciola)
C8 = 30 pF (compensatore a chiocciola)
C10 = 1.000 μF - 15 Vl. (elettrolitico)
R1 = 25.000 ohm (potenziometro)
R2 = resistenza da 1 watt (vedi testo)
T1 = trasf. per campanelli (5 watt - 8 - 12 V.)
LP = lampada-spia
DZ = diodo Zener (BZZ15 per 6 volt; BZZ19 per 9 volt)
RS1 = raddrizzatore al selenio di tipo a ponte (30 V. - 600 mA)
C2-C5-C6-C9 = condensatori ceramici di valore capacitivo da determinarsi sperimentalmente, secondo quanto detto nel testo.

Il commutatore è di tipo a 3 posizioni - 2 vie.

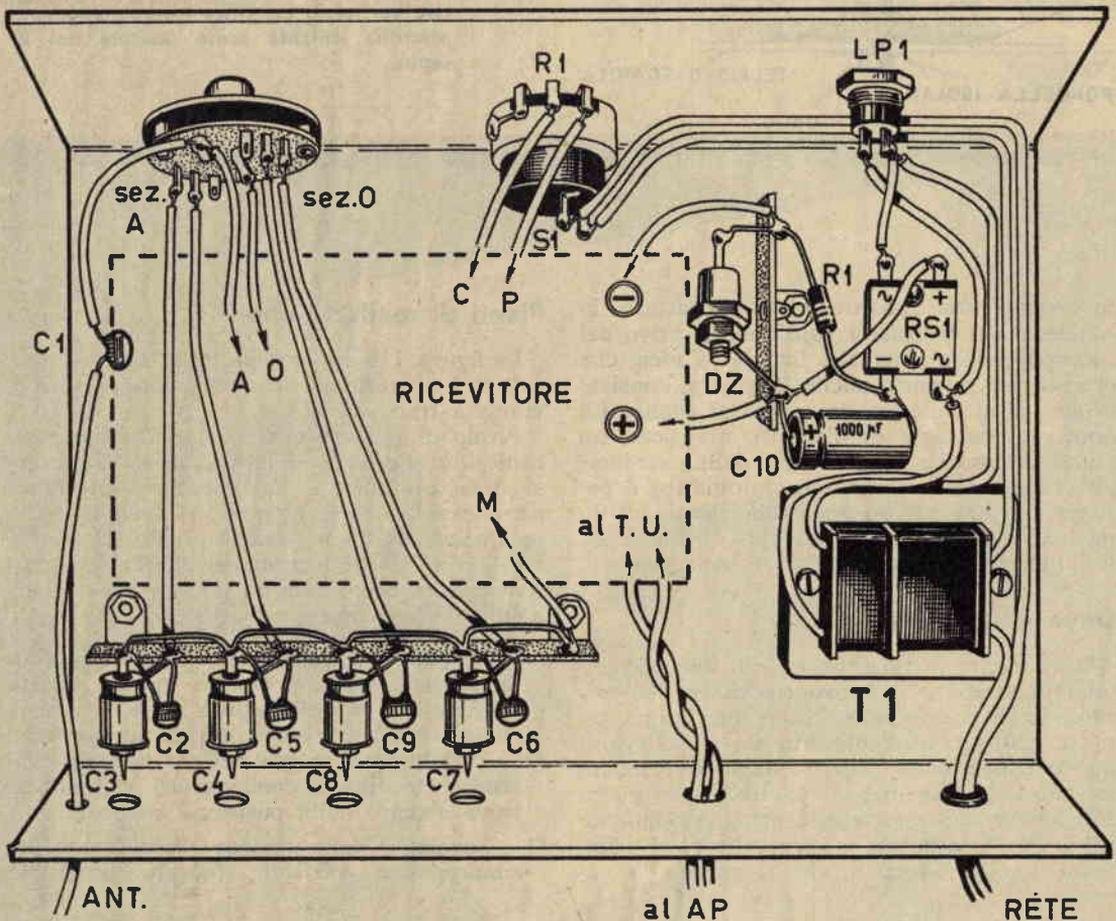
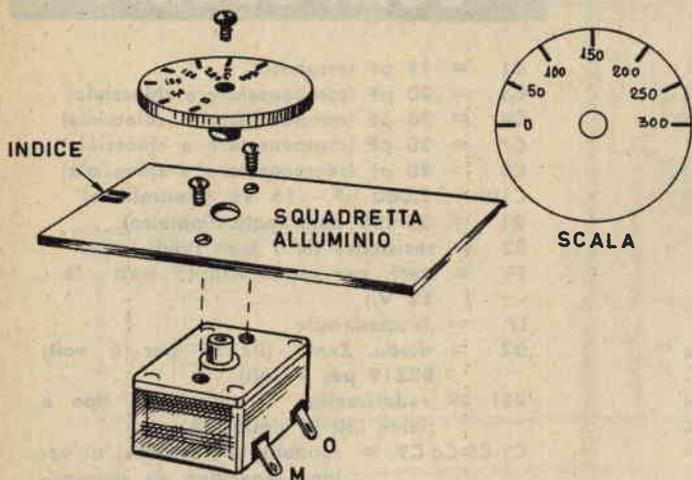



Fig. 3 - In sede di messa a punto del complesso occorre montare provvisoriamente un condensatore variabile seguendo il procedimento indicato nel disegno.

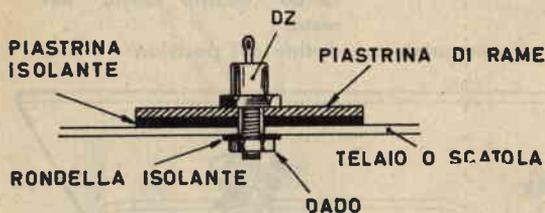



Fig. 4 - Il diodo Zener deve essere montato sul telaio metallico interponendo una piastrina isolante come indicato nel disegno.

insegnarvi ora consiste nel... raccattare lo scheletro del transistor funzionante, privo del suo contenitore originale. La nostra idea, che ora sta per divenire anche la vostra, consiste in ciò: al circuito del transistor si applica un nuovo altoparlante di diametro maggiore, un alimentatore che trae energia dalla rete-luce, un commutatore di gamma automatico e poi si riveste il tutto con un mobile nuovo, di dimensioni maggiori, metallico o di materiale isolante, di fattura originale e moderna.

Dove si interviene

Ovviamente le varie operazioni che permettono di ottenere il nuovo ricevitore debbono succedersi in un certo ordine. Per prima cosa si realizza l'alimentatore, poi si collega il nuovo altoparlante in grado di offrire una resa più fedele in bassa frequenza, quindi si collega un nuovo potenziometro da applicare sul pannello frontale e, per ultimo, si effettuano i collegamenti di alta frequenza.

Piano di realizzazione

In figura 1 è rappresentato lo schema teorico del progetto di trasformazione del ricevitore a transistor.

Prima di iniziare qualsiasi operazione meccanica od elettrica, il lettore dovrà accertarsi della presenza e dell'ubicazione di taluni punti essenziali del circuito A.F. del ricevitore. Questi punti sono indicati, nello schema di fig. 1, con delle lettere maiuscole. La loro corrispondenza con i relativi punti reali del circuito è la seguente:

A - Terminale della sezione aereo del condensatore variabile (molto spesso questo terminale è contraddistinto dalla lettera A stampata sulla plastica del componente).

M - Terminale di massa del condensatore variabile (in tutti i condensatori variabili si trova sempre nella posizione centrale).

O - Terminale della sezione d'oscillatore del condensatore variabile (questo terminale

molto spesso è contraddistinto con una O impressa nell'involucro del componente).

P - Terminale « caldo » del potenziometro (normalmente questo terminale è collegato al diodo rivelatore).

C - Terminale relativo al cursore centrale del potenziometro.

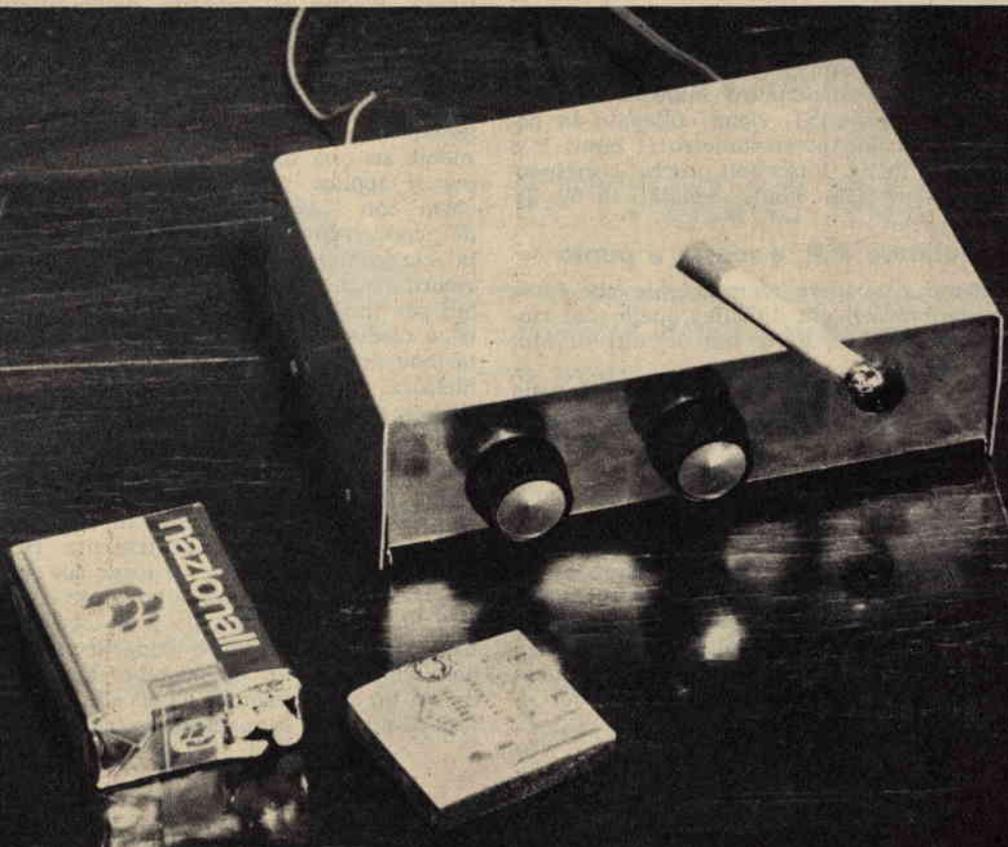
I punti ora citati sono quelli fondamentali su cui si dovrà intervenire praticamente.

Costruzione dell'alimentatore

Il primo elemento da costruire è rappresentato dall'alimentatore. A tale scopo ci si dovrà procurare un trasformatore per campanelli elettrici, munito di avvolgimento secondario ad 8 e a 12 V. La tensione di 8 V. verrà utilizzata nel caso di alimentazione del circuito del ricevitore con tensione di 6 V., mentre l'avvolgimento secondario a 12 V. verrà utilizzato per l'alimentazione di ricevitori a 9 V. Dunque, prima di iniziare la costruzione dell'alimentatore ci si dovrà accertare sul valore preciso di alimentazione in corrente continua del ricevitore radio. L'alimentatore e gli altri nuovi circuiti che si dovranno comporre verranno montati su un telaio metallico, come indicato in figura 2.

La tensione alternata, erogata dall'avvolgimento secondario di T1, viene raddrizzata per mezzo di un ponte al selenio e successivamente stabilizzata da un diodo Zener (DZ), che dovrà essere adatto per il valore di tensione di alimentazione del ricevitore. Il raddrizzatore RS1, di tipo a ponte, è di tipo 30 V. - 600 mA. Il condensatore elettrolitico C10 ha una capacità di 1000 μF - 15 Vl.

Sul circuito dell'alimentatore si provvederà a collegare anche una lampada spia, adatta per la tensione di 8 V.; questa lampada verrà applicata sul pannello frontale del ricevitore e servirà ad indicare quando il ricevitore è acceso oppure quando esso è spento; questa

Fig. 5 - Ecco il nuovo ricevitore a transistor dotato di maggior potenza e di commutazione automatica di sintonia. Le sue dimensioni possono essere contenute entro limiti di poco superiori a quelli del ricevitore portatile fuori uso.

stessa lampada (LP), quando è accesa, denuncerà il perfetto funzionamento del trasformatore di alimentazione T1.

Collegamento all'altoparlante

Il collegamento del nuovo altoparlante (AP) rappresenta il secondo intervento pratico sul circuito del ricevitore. Ovviamente, per ottenere una migliore resa in bassa frequenza, occorrerà sostituire il vecchio e piccolo altoparlante con uno nuovo di diametro maggiore. Esso verrà collegato sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T.U., dopo aver dissaldato i conduttori che alimentavano il vecchio altoparlante. Se l'intervento sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita dovesse risultare difficile, si provvederà a dissaldare i conduttori direttamente sui terminali del cestello dell'altoparlante (questa operazione è assai più pratica e conveniente della prima).

Collegamento del potenziometro

La nuova versione del ricevitore impone anche l'uso di un nuovo potenziometro di volume (R1). Questo nuovo potenziometro dovrà sostituire quello di tipo miniatura fissato sul circuito del transistor. Ed è questa la terza operazione che il lettore dovrà eseguire. Il potenziometro vecchio viene lasciato al suo posto; lo si regola al suo valore massimo e si elimina per sempre il relativo bottone di comando. Il potenziometro nuovo R1, munito di interruttore S1, viene collegato in parallelo al vecchio potenziometro (i punti P e C segnalati in fig. 1 trovano precisa corrispondenza con gli stessi punti segnalati in fig. 2).

Commutatore A.F. e messa a punto

E siamo giunti ora all'intervento che forse potrà sembrare il più difficile: quello del rinnovamento di una parte dei circuiti di alta frequenza.

Come abbiamo già detto, il ricevitore, nella sua nuova versione, è sprovvisto di comando di sintonia. In sostituzione del comando di sintonia viene montato un commutarore a due vie — tre posizioni, che permette di sintonizzare, con la massima velocità e sicurezza, il ricevitore su tre emittenti (le emittenti locali fondamentali). Coloro che volessero sintonizzarsi su un numero maggiore di emittenti, dovranno montare un commutatore a più posizioni. Il commutatore multiplo potrà essere anche di tipo a tasto, ma in ogni caso dovrà essere applicato sul pannello frontale del ricevitore.

I diversi collegamenti fra il commutatore, i condensatori, i compensatori e il circuito AF del ricevitore deve essere eseguito, inizialmente, in una versione sperimentale. Successivamente si realizzerà il collegamento definitivo.

Si comincerà quindi col collegare i terminali centrali del commutatore multiplo con i punti A e O del ricevitore indicati in fig. 1, cioè con i terminali delle sezioni d'aereo e di oscillatore del condensatore variabile CV. Il terminale centrale del condensatore variabile (M) dovrà essere collegato con il telaio metallico del ricevitore. Eseguiti questi collegamenti, si provvede a sintonizzare il ricevitore, agendo sulla manopola del condensatore variabile, sulla prima emittente che si desidera ricevere; per prima emittente intendiamo quella, delle tre ascoltabili, che lavora sulla frequenza più alta. Realizzata tale posizione, si provvede a bloccare il perno del condensatore variabile (dopo aver eliminata la manopola) servendosi di cera o collante cellulosico. In tal modo sulla prima posizione del commutatore si ascolterà la prima emittente.

Ora si provvede a commutare il commutatore multiplo nella seconda posizione. Sul terminale 2 della sezione A (vedi fig. 2) si collega provvisoriamente un condensatore da 100 pF. E a questo punto occorre eseguire un artifizio. Poichè la capacità dell'oscillatore è molto critica, essa dovrà essere determinata sperimentalmente per mezzo del seguente procedimento: si prende un condensatore variabile per transistor di capacità nota (per esempio di 300 pF) e lo si monta provvisoriamente su una sbarretta di alluminio (fig. 3); poi si applica, sulla manopola, un disco di carta con i valori capacitivi approssimativi del condensatore variabile, relativamente alla sua completa rotazione. Vogliamo appena ricordare che quasi tutti i condensatori variabili per transistor hanno una variazione lineare, e cioè significa che per ogni angolo di rotazione del perno del variabile si ottiene una identica variazione capacitiva.

Applicando ora il condensatore variabile così preparato in parallelo alla sezione d'oscillatore del condensatore variabile del transistor, si riuscirà, ruotando la manopola, a sintonizzarsi sulla emittente di frequenza superiore a quella precedentemente ricevuta. Ottenuta tale condizione, si legge sul quadrante graduato il corrispondente valore capacitivo e si applica sul terminale 2 un condensatore fisso di identico valore capacitivo (C5). In parallelo a questo condensatore fisso si applica poi un compensatore da 30 pF, che permetterà di ottenere la regolazione esatta dell'oscil-

latore. Questa stessa operazione verrà ripetuta per la terza emittente con il medesimo procedimento, individuando sperimentalmente il valore capacitivo del condensatore C2.

Ed abbiamo così tarato la sezione d'oscillatore del condensatore variabile del transistor. Si deve ora tarare la sezione d'aereo. Ma anche questo procedimento è identico al primo, perchè con quello stesso sistema si riescono a determinare i valori capacitivi dei condensatori C9 e C6.

Tutte queste operazioni potranno sembrare, ad una prima lettura, abbastanza complicate, ma in pratica esse sono molto semplici e si risolvono assai rapidamente.

Come abbiamo già detto, il commutatore da noi presentato sullo schema di fig. 1 potrà essere utilmente sostituito con altro dotato di un numero di posizioni superiori a tre.

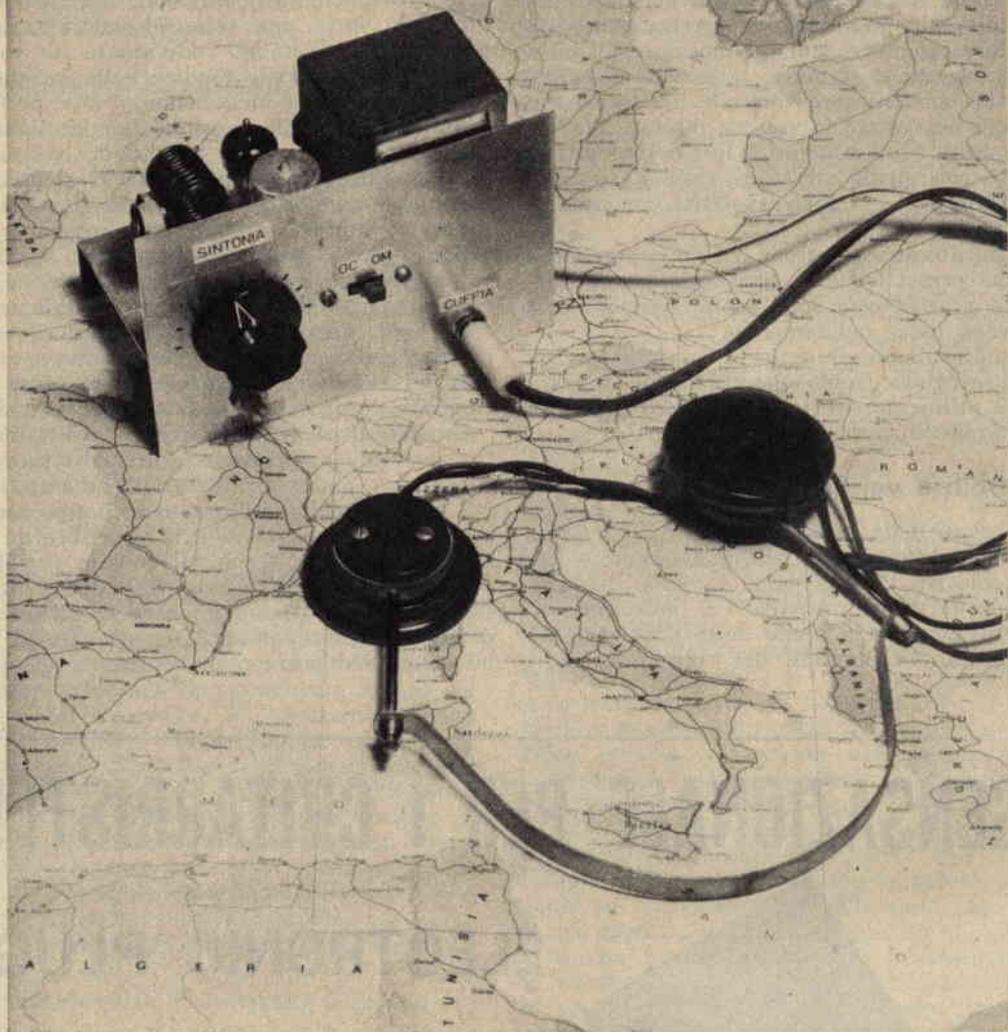
Controlli e verifiche

Il valore della resistenza di filtro R2 dovrà essere determinato sperimentalmente, scegliendolo fra 150 e 50 ohm. Come si determina questo valore resistivo? Il procedimento è assai semplice. A valle della resistenza R2 si applicano i puntuali del voltmetro fra il morsetto positivo e quello negativo di entrata della tensione di alimentazione del ricevitore. Provando tutta una serie di valori resistivi per R2, si arriverà ad individuare un valore resistivo per il quale l'indice dello strumento rimane immobile, denunciando una perfetta stabilizzazione della tensione livellata. Per ogni valore di R2 errato l'indice del voltmetro presenta delle oscillazioni. Questo procedimento va condotto mantenendo il potenziometro di volume al suo valore massimo.

Se il diodo Zener (DZ) dovesse scaldarsi troppo quando il ricevitore è in funzione, occorrerà provvedere al suo raffreddamento, realizzando l'accorgimento illustrato in fig. 4, interponendo cioè fra il componente e il telaio del ricevitore una piastrina di rame con funzioni di elemento radiante per il calore.

Quando il ricevitore è reso perfettamente funzionante e si ritenga ultimato il processo di messa a punto, si provvederà ad introdurlo nel nuovo mobile. Se questo è di tipo metallico, occorrerà provvedere il ricevitore di una antenna esterna, perchè il mobile metallico funge da schermo elettromagnetico e impedisce alle onde radio di giungere all'antenna di ferrite. L'antenna esterna, nel caso di mobile metallico, potrà essere anche di tipo stilo.

UNA VALVOLA PER L'ASCOLTO DI TUTTE LE ONDE

Un ricevitore che costa poco ma che permette di... tendere l'orecchio in tutto il mondo.

Non è la prima volta che ci sentiamo dire che il ricevitore ad onde corte è una finestra aperta sul mondo; su un mondo sconosciuto ai più, pieno di calore e ricco di intelligenza, nel quale si tessono i dialoghi tecnicamente più interessanti tra coloro che lavorano e tra quelli che studiano, progettano, sperimentano. Il regno delle onde corte è quindi un libro aperto nel settore delle telecomunicazioni, in generale, e in quello della radiotecnica, in particolare. Un libro dal quale, in ogni momento del giorno e della notte, si può sempre apprendere qualcosa di nuovo, di utile e interessante. Ma questa finestra è stata aperta da noi più volte per i lettori della rivista, che hanno già avuto modo di realizzare apparati più o meno complessi e più o meno specializzati. Da oggi, tuttavia, si impone a noi un dovere nuovo e impegnativo che intendiamo assolvere completamente, per mantenere fede alle promesse e per non deludere l'attesa di tutti.

E' sorta RADIOPRATICA! E ciò vuol dire che TECNICA PRATICA inizia una vita nuova, più specializzata e ricca di argomenti, più interessante per la quantità e la varietà degli argomenti presentati. Dunque, anche la vecchia finestra aperta sul mondo delle onde corte si è ingrandita per consentire al dilettante di allargare l'ascolto e captare anche quelle onde che, normalmente, sono riservate ai possessori di apparecchiature speciali, talvolta costose e quasi sempre complicate. Ma noi continuiamo a rifiutare la complessità e la grossa spesa, nell'intento di raggiungere ancora i maggiori risultati con il minimo dispendio di energie tecniche ed economiche. E il ricevitore che vi presentiamo risponde appunto a tali requisiti, perchè esso, pur essendo equipaggiato con una sola valvola, permette l'ascolto della gamma delle onde medie e di tutte le gamme delle onde corte, così da presentarsi nelle vesti di un ricevitore davvero universale.

L'ascolto è in cuffia e l'alimentazione è derivata dalla rete-luce.

L'universalità di questo ricevitore, che permette di captare tutte le onde radio, deriva dalla possibilità di sostituire a piacere la bobina di sintonia con altri tipi di bobine appositamente costruite per ciascuna gamma di onda. Dunque, per passare da una gamma all'altra non c'è bisogno di azionare alcun commutatore d'onda, perchè basta innestare in una presa una spina tripolare in cui è fissata la bobina di sintonia. Sarà sufficiente quindi costruire tutta una serie di bobine di sintonia per avere la possibilità di ascoltare tutte le gamme d'onda comprese fra i 100 KHz e le frequenze più elevate in cui lavorano i radianti.

Circuito elettrico

Analizziamo il circuito elettrico del ricevitore rappresentato in figura 1. La valvola V1 è un doppio triodo, di tipo 12AT7; la valvola è a 9 piedini (noval); si tratta di un doppio triodo, amplificatore a RF con griglia a massa e convertitore per frequenze fino a 300 MHz. La prima sezione triodica della valvola V1 funge da amplificatrice AF in reazione di catodo e rivelatrice; la seconda sezione triodica della valvola V1 funziona da amplificatrice finale di bassa frequenza.

I segnali radio captati dall'antenna vengono applicati al circuito di sintonia del ricevitore, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile doppio C3 - C4. La seconda sezione di questo condensatore (C4) può essere inserita e disinserita a piacere nel circuito; per l'ascolto delle onde corte la sezione maggiore del condensatore variabile (C4) deve essere esclusa dal circuito: essa viene inserita soltanto per l'ascolto delle onde medie. In ogni caso il condensatore variabile, nella sua espressione completa, oppure dimezzato, serve solo per sintonizzare le emittenti. Il compensatore C1 serve invece per la messa in gamma delle emittenti, cioè serve a compensare le eventuali deficienze costruttive della bobina di sintonia L1: esso verrà tarato, di volta in volta, per ciascun tipo di bobina montata nel circuito di sintonia.

Il segnale sintonizzato viene prelevato tramite il condensatore di accoppiamento C5 e applicato alla griglia controllo (piedino 2) della prima sezione triodica della valvola V1. In questo settore triodico i segnali di alta frequenza vengono amplificati e rivelati; ma le uscite sono in numero di due: quella anodica per i segnali di bassa frequenza, e quella catodica per i segnali di alta frequenza. I segnali uscenti dal catodo vengono nuovamente riportati nel circuito di sintonia, tramite il

ANT.
C2
L1
C1
A
B
C
S1
C3
C4
C5
R1
C6
R3
R2
C7
V1
R4
R5
1
2
3
4
9
5
6
7
8
C8
R6
C9
R7
C10
C11
R8
RS
T1
190 V
6V
PRESA
JACK
S2
C12

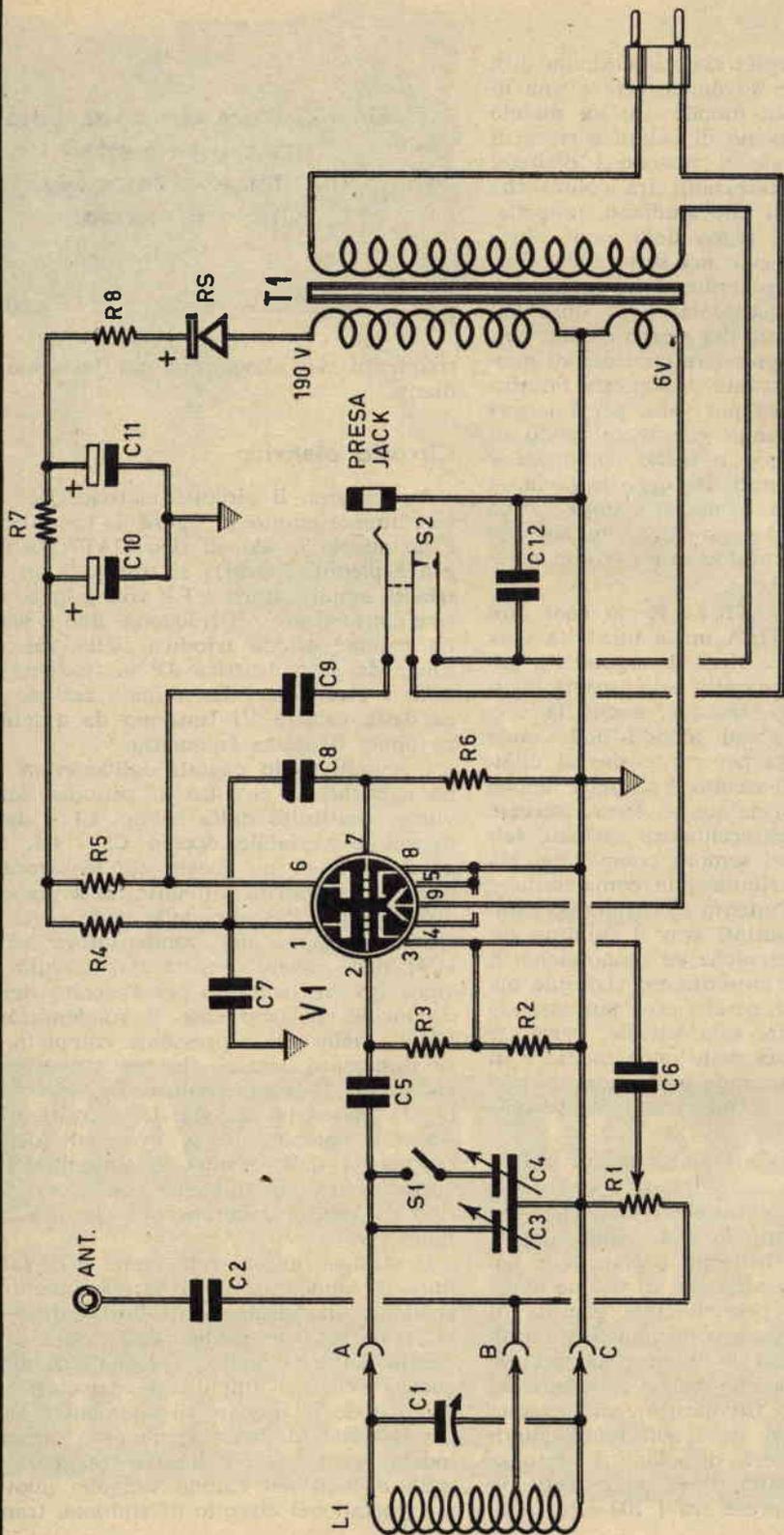
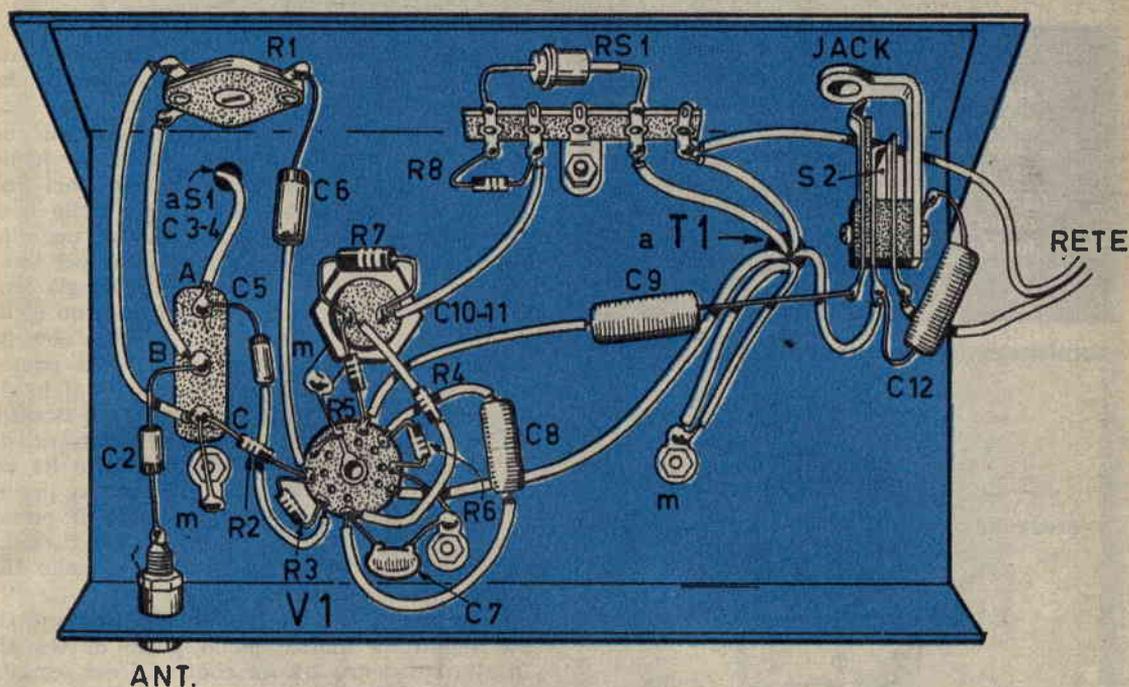



Fig. 1 - L'intercambiabilità della bobina di sintonia offre al progetto del ricevitore la possibilità di captare tutte le onde radio.

Fig. 2 - Il montaggio del ricevitore con ricezione in cuffia è realizzato su telaio metallico che funge da conduttore unico di massa.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	30 pF	(compens. ceramico)
C2	=	68 pF	(polistirolo)
C3	=	86 pF	(condens. variabile)
C4	=	150 pF	(condens. variabile)
C5	=	68 pF	(polistirolo)
C6	=	1.000 pF	(a carta)
C7	=	2.000 pF	(a pasticca)
C8	=	47.000 pF	(a carta)
C9	=	47.000 pF	(a carta)
C10	=	40 μF	- 350 Vl.
C11	=	40 μF	- 350 Vl.
C12	=	2.000 μF	- 1.500 Vl.
C13	=	30 ÷ 50 μF	(a pasticca)

RESISTENZE

R1	=	3.000 ohm (potenziometro)
R2	=	150 ohm - 1/2 W.
R3	=	3,3 megaohm - 1/2 W.
R4	=	47.000 ohm - 1/2 W.
R5	=	86.000 ohm - 1/2 W.
R6	=	10 megaohm - 1/2 W.
R7	=	1.200 ohm - 1 W.
R8	=	15 ohm - 1 W.

VARIE

T1	=	trasf. da alimentaz. (vedi testo)
L1	=	bobina di sintonia (vedi testo)
V1	=	12 AT7
RS	=	raddrizzatore al silicio (BY100)
S1	=	interruttore a slitta
cuffia	=	2.000 ohm

Fig. 3 - Principio costruttivo delle bobine di sintonia. Il supporto è rappresentato da una normale spina tripolare. Il compensatore collegato in parallelo alla bobina permette di tarare il circuito di sintonia.

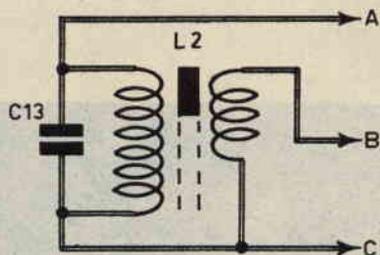
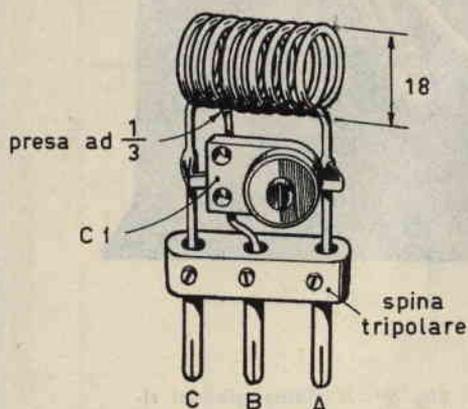



Fig. 4 - Per l'ascolto della gamma delle onde medie occorre una bobina di tipo Corbetta CS3/BE di cui, nel disegno, è riportato il circuito teorico.

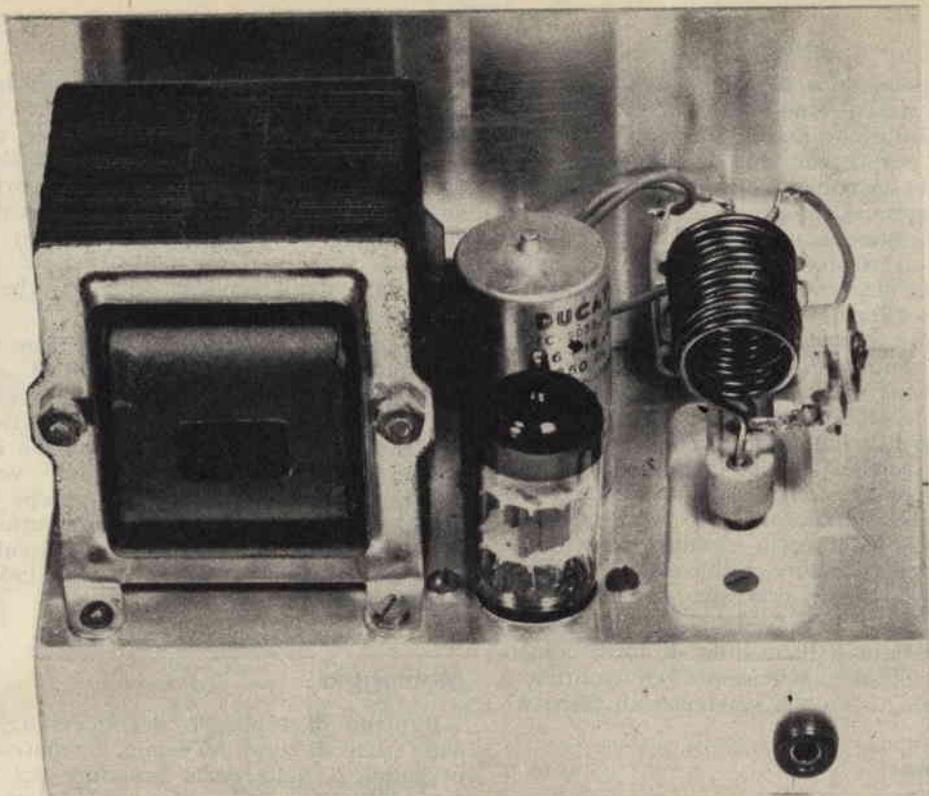
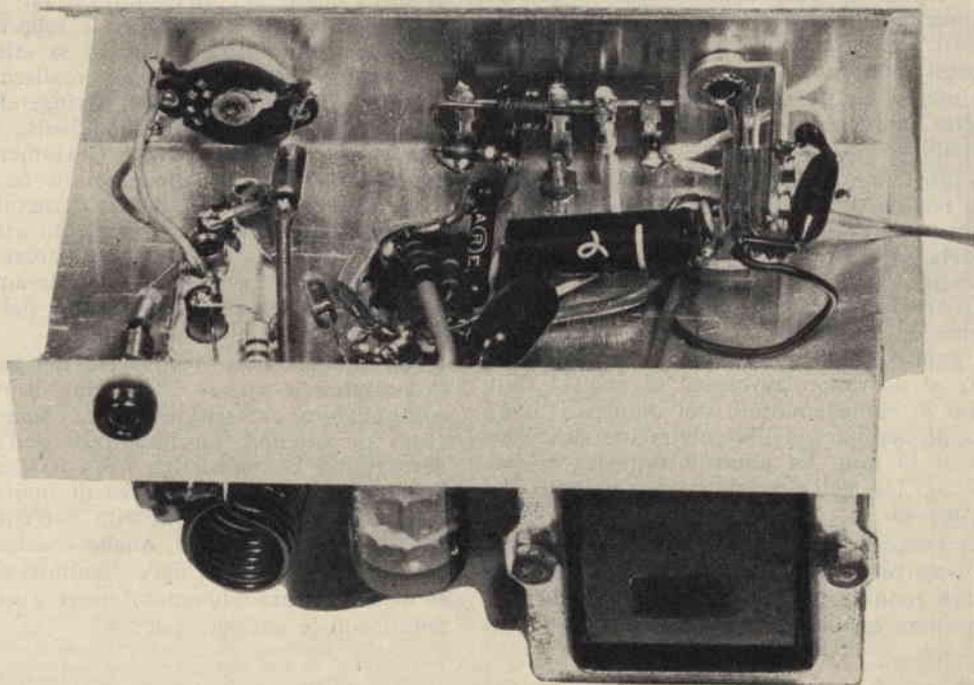
condensatore di accoppiamento C6 e il potenziometro R1. Si realizza in tal modo un circuito reattivo, che esalta enormemente la sensibilità del ricevitore.

E' questa la caratteristica fondamentale di tutti i ricevitori in reazione, anche di quelli in reazione di catodo come avviene nel nostro caso. Come si sa, il principio della reazione è basato sul fatto di riportare nel circuito amplificatore di alta frequenza, per una, due, tre... cento e più volte, il segnale già amplificato. In teoria dunque si tratta di un ciclo di amplificazioni successive e infinito, che, in pratica viene limitato per mezzo del potenziometro R1. Se non si limitasse il ciclo di amplificazioni successive, in cuffia si ascolterebbe un fischio acuto, senza alcun segno di ricezione radiofonica. Il potenziometro R1 va regolato, pertanto, in sede di messa a punto e taratura del ricevitore, ruotando il perno fino al punto in cui sparisce il fischio caratteristico della reazione, e il segnale radio diviene chiaro e potente.

Al condensatore C7 è affidato il compito di convogliare a massa quella parte di segnali di alta frequenza ancora contenuti nel segnale uscente dall'anodo della prima sezione triodica della valvola V1. La resistenza R4 rappresenta il carico anodico di questa prima sezione della valvola. Il condensatore C8 disaccoppia la prima sezione triodica dalla seconda ed applica, nella griglia controllo del secondo triodo (piedino 7) i segnali di bassa frequenza.

La resistenza R6. polarizza la griglia controllo del triodo amplificatore B.F. La resistenza R5 costituisce il carico anodico del secondo triodo e i segnali amplificati vengono applicati alla cuffia per mezzo del condensatore di accoppiamento C9. La presa jack funge da interruttore (S2) del circuito di accensione, perchè permette di chiudere ed aprire il circuito di rete-luce. Volendo, è sempre possibile sostituire l'interruttore S2 con un normale interruttore a leva o a slitta. Con il nostro sistema il ricevitore funziona soltanto quando nella presa di cuffia viene innestata la spina jack collegata ai conduttori di cuffia. E' ovvio che il risparmio sull'interruttore impone sempre di disinserire la spina di cuffia quando non si ascoltano le emissioni radio. Il condensatore C12 è il classico condensatore di rete, che permette di filtrare in parte i disturbi convogliati dai conduttori-luce.

Alimentazione

Il trasformatore di alimentazione T1 deve essere dotato di avvolgimento primario adatto

Ecco il prototipo del ricevitore a una valvola, adatto per l'ascolto di tutte le onde, realizzato e collaudato nei laboratori di Radiopratica. Nella parte superiore del telaio (foto in alto) sono montati il trasformatore di alimentazione, il condensatore elettrolitico, la valvola e parte del circuito di alta frequenza.

per la tensione-luce di esercizio. Gli avvolgimenti secondari sono due: quello a 190 W. per l'alimentazione dei circuiti anodici e quello a 6 W. per l'accensione del filamento della valvola V1. La potenza di questo trasformatore deve aggirarsi intorno ai 35 W. Per esso si possono comunque utilmente impiegare tutti quei tipi di trasformatori dotati di avvolgimento secondario A.T. con tensioni comprese fra 125 e 220 V.; l'avvolgimento secondario a 6 V. deve essere in grado di erogare una corrente minima di 0,3 ampère. La tensione anodica viene raddrizzata da un raddrizzatore al silicio, di tipo BY100. Questo raddrizzatore può essere utilmente sostituito con un raddrizzatore al selenio di tipo B250-C50. La resistenza R8 ha un compito esclusivamente protettivo del raddrizzatore RS; essa impedisce che un eventuale corto circuito nel circuito anodico del ricevitore sottoponga il raddrizzatore ad un flusso eccessivo di corrente.

La corrente raddrizzata viene successivamente livellata dalla cellula di filtro composta dal doppio condensatore elettrolitico a vitone C10-C11 e dalla resistenza di filtro R7.

Le bobine

In figura 3 è dato a vedere il principio costruttivo della bobina di sintonia.

Il supporto è rappresentato da una normale spina tripolare acquistabile presso un qualsiasi negozio di materiali elettrici. Su di essa viene fissata la bobina di sintonia e serrata per mezzo delle viti allogate sulle teste degli spinotti. Le lettere riportate in corrispondenza degli spinotti di figura 3 trovano preciso riferimento con le stesse lettere riportate nel disegno rappresentativo del circuito elettrico di figura 1.

Ci limitiamo qui ad esporre i dati costruttivi della bobina di sintonia adatta per coprire la gamma di frequenze comprese fra i 20 e i 10 MHz, cioè fra le lunghezze d'onda di 15 e 30 metri. Al lettore lasciamo la facoltà di comporre tutte le altre bobine necessarie per coprire le rimanenti frequenze appartenenti alla gamma delle onde corte. Per la bobina citata si dovranno avvolgere in aria 11 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,5 mm.; il diametro dell'avvolgimento dovrà essere di 18 mm. La presa intermedia è ricavata ad 1/3 dell'avvolgimento a partire dal lato massa.

Per l'ascolto della gamma delle onde medie non occorrerà costruire alcuna bobina, perchè basterà montare sulla spina tripolare una comunissima bobina di tipo commerciale (Corbetta CS3/BE), seguendo lo schema elettrico rappresentato in figura 4. In questo caso non occorre applicare alcun compensatore, perchè la messa in gamma si otterrà regolando il nucleo di ferrite già inserito nel supporto isolante dell'avvolgimento. Se non si riuscisse ad ottenere un perfetto allineamento sull'eventuale scala parlante del ricevitore, occorrerà applicare il condensatore C13, che è un condensatore fisso da 30÷50 pF.

Il condensatore variabile C3-C4 è un comunissimo condensatore per ricevitori supereterodina a transistor, della capacità di 86+150 pF (sezione oscillatrice e sezione d'aereo). Per l'ascolto delle onde medie tutte e due le sezioni del condensatore variabile vengono sfruttate, inserendo nel circuito anche quella maggiore (C4) per mezzo dell'interruttore S1. Per l'ascolto delle onde corte il circuito S1 deve essere aperto, cioè si deve escludere la sezione C4.

Montaggio

Il piano di cablaggio del ricevitore, visto nella parte di sotto del telaio, è rappresentato in figura 2. Nella parte superiore del telaio, come illustrato nelle foto, vengono montati: il trasformatore di alimentazione T1, il doppio condensatore elettrolitico a vitone C10-C11, la valvola V1, la bobina di sintonia L1 e il condensatore variabile C3-C4. Tutti gli altri elementi risultano applicati nella parte di sotto del telaio. Il conduttore di massa è unico per tutto il circuito, ed è rappresentato dal telaio metallico sul quale si effettua il montaggio. E' d'uopo quindi realizzare connessioni di massa perfette, stringendo energicamente i dadi che fissano, sulle relative viti, gli ancoraggi di massa. Ovviamente, prima di applicare gli ancoraggi di massa, bisognerà accertarsi che il telaio metallico risulti brillante nei diversi punti in cui si effettuano le saldature. La brillantezza metallica si ottiene raschiando opportunamente il metallo e liberandolo dagli ossidi e dalle eventuali impurità.

Per ottenere una ottima resa del ricevitore è consigliabile dotare il circuito di un buon collegamento di terra e di un efficiente circuito di antenna. La lunghezza dell'antenna deve essere compresa fra i 3 e i 10 metri e l'antenna stessa dovrà essere di tipo esterno, installata nella parte più alta dell'edificio in cui si effettua l'ascolto. Anche le antenne di tipo interno possono dare risultati soddisfacenti ma di gran lunga inferiori a quelli ottenuti con le antenne esterne.

Le scatole di montaggio

DIVERTENTE

La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni.
Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

FACILI economiche

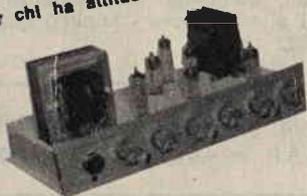
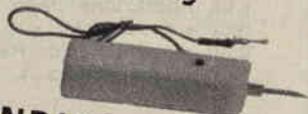
5 VALVOLE OC+OM L. 7.500

buona musica

CALYPSO

Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

...fatte con le vostre mani!

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistors pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

solo L. 2900

Il circuito è munito di controlli di tonalità alta e bassa separati, di tipo Baxendall. E' dotato di controllo di bilanciamento.

PROVADIODI

NUOVO INDISPENSABILE TIPO DI STRUMENTO

Ecco un nuovo tipo di strumento di controllo assolutamente indispensabile per tutti i tecnici dilettanti o professionisti. Le anomalie di cui possono essere... affetti i diodi, di qualunque tipo essi siano, possono essere molteplici e quando non c'è l'opportunità di controllare o sostituire un diodo, ad esempio durante la riparazione di un ricevitore non funzionante, c'è proprio di che impazzire.

Per i radiotecnici non più giovani e non molto aggiornati con il progresso della tecnica, anche questo apparecchio, potrà apparire, ad un primo giudizio, superfluo o, comunque, non strettamente necessario, ma in realtà non è così, perchè anche i diodi, come tutti gli altri componenti di produzione moderna, vanno soggetti a guasti e difetti. Quando si sta riparando un apparecchio radio quindi conviene porre mente anche a questo importante elemento, perchè può capitare che il mancato funzionamento del ricevitore sia proprio da attribuirsi al diodo.

Ma quali sono i guai che possono capitare ad un diodo? Ve li elenchiamo.

Può capitare che il filo conduttore interno del componente risulti interrotto. Può capitare che l'elemento semiconduttore si sia fuso e può capitare ancora che si siano fusi contemporaneamente il conduttore interno e il semiconduttore. Ci possono essere ancora dei guasti meno frequenti, come ad esempio quello della interruzione del contatto fra il filo conduttore e l'elemento cristallino. In tutti questi casi il diodo non funziona, oppure funziona male, interrompendo o danneggiando la continuità dei segnali radio nel circuito di un apparecchio radio.

Ma non occorrono molte cose per realizzare un apparato di controllo di facile e rapido uso. Quello qui presentato utilizza due diodi al silicio, due lampadine ad incandescenza, una incandescenza, una lampada al neon e un piccolo trasformatore riduttore di tensione. In altre parole, qualche migliaio di lire sono più che sufficienti per costruire il nostro

provadiodi. Ed anche questo risulterà con l'uso e con la pratica, un ottimo completamento della strumentazione di laboratorio sia per il dilettante sia per il tecnico professionista, che vuol evitare una spesa onerosa di un simile apparato di tipo commerciale.

Anche i diodi, come tutti gli altri componenti vanno soggetti a guasti e difetti.

I guasti più frequenti

Prima di analizzare il circuito teorico del provadiodi conviene qui ricordare, sia pure sommariamente, la composizione interna di un diodo generico e gli inconvenienti che internamente ad esso possono verificarsi. In fig. 4 sono rappresentati quattro diodi dello stesso tipo, fra i quali ben tre presentano un particolare difetto. Il primo di essi è un diodo perfettamente efficiente, perchè il semiconduttore è integro ed anche il conduttore elettrico interno è sano e risulta regolarmente appoggiato al semiconduttore. Il secondo diodo presenta una fusione del filo conduttore interno, nel punto di contatto con il semiconduttore. In questo caso il circuito interno del diodo è « aperto » e la sua resistenza ohmmica è infinita. Nel terzo caso risulta fuso il semiconduttore ed il conduttore interno forma un contatto elettrico diretto con il secondo elettrodo del diodo. In questo caso il diodo è in corto circuito e la sua resistenza interna è bassissima. Nel quarto ed ultimo caso risulta che la parte terminale del conduttore interno ed il semiconduttore hanno perduto le loro caratteristiche fisiche di semiconduttore, assumendo un valore resistivo ohmmico più o meno basso.

I diodi che presentano queste quattro diverse anomalie possono essere analizzati con il nostro strumento, inserendoli, anche a caso, fra le due pinze a bocca di coccodrillo e dopo aver premuto il pulsante P, che permette di chiudere il circuito. Nel primo caso, cioè nel caso in cui il diodo risulti perfettamente efficiente, si accenderà una delle due lampadine ad incandescenza LPA-LPB, a seconda della polarità con cui il diodo è stato fissato alle due pinzette. Questa prova, oltre che a stabilire l'efficienza del diodo, servirà anche a riconoscerne le polarità nel caso in cui ogni relativa indicazione sia scomparsa dall'involucro esterno del componente.

Nel secondo caso, cioè nel caso di interruzione della conduttività interna del diodo, le due lampadine ad incandescenza rimarranno spente, perchè il circuito di prova rimarrà aperto.

Nel terzo caso, quello in cui il diodo è in

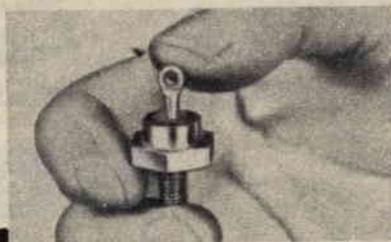



Fig. 1 - La conformazione interna di un diodo generico è alquanto semplice. Gli elementi che lo compongono sono: 1. anodo - 2. saldatura di vetro - 3. contatto metallico - 4. silicio - 5. catodo.

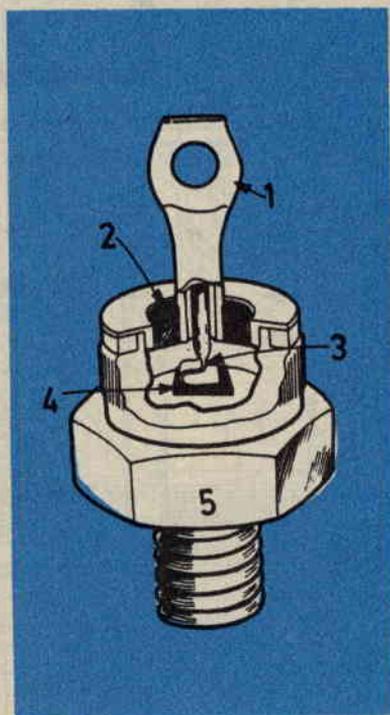
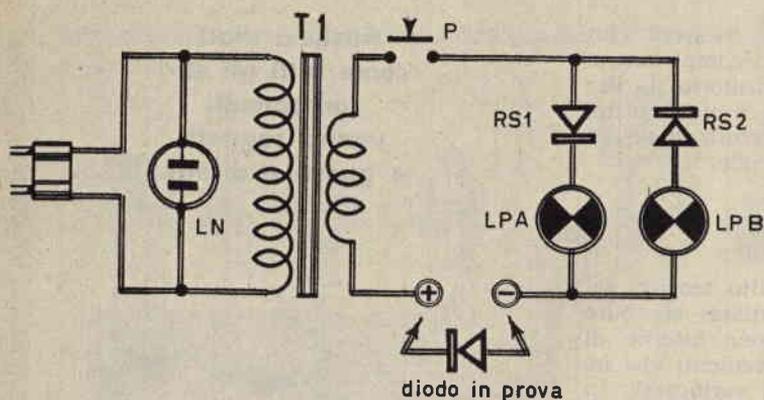



Fig. 2 - Il circuito del provadiodi è composto da un trasformatore di alimentazione, da due diodi raddrizzatori, da tre lampade e da un pulsante (P).

COMPONENTI

LPA = lampada segnalatrice (6,3 V. - 50 mA.)
LPB = lampada segnalatrice (6,3 V. - 50 mA.)
RS1 = raddrizzatore al silicio (OA200)
RS2 = raddrizzatore al silicio (OA200)
T1 = trasf. ridutt. (sec. 6,3 V.)
LN = lampada-spia al neon
P = interruttore a pulsante

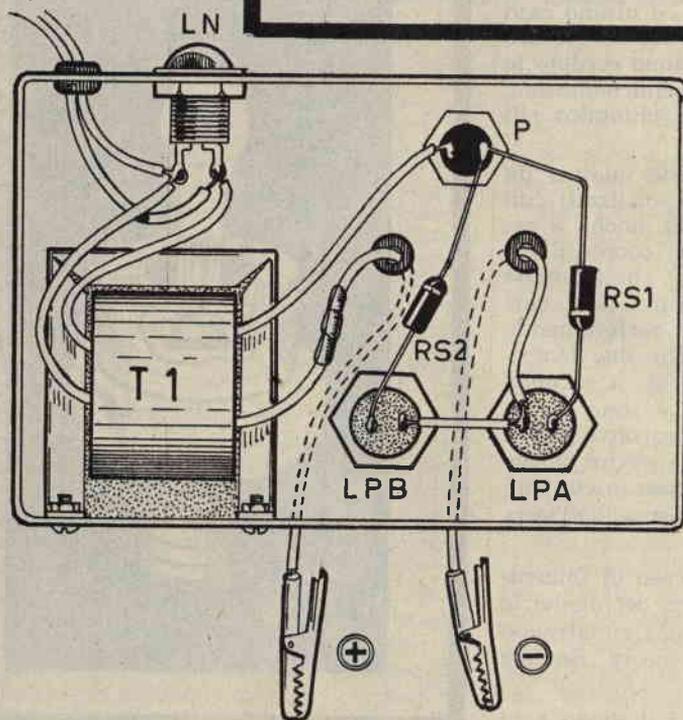



Fig. 3 - Tutti i componenti che partecipano alla realizzazione dello strumento provadiodi sono montati su telaio metallico.

corto circuito, entrambe le lampadine si accenderanno. Infine, nel quarto caso, tutte e due le lampadine si accenderanno con una luminosità relativamente bassa (è il caso della fusione del semiconduttore e del punto di contatto del conduttore interno).

Il circuito elettrico

Il circuito elettrico del provadiodi è rappresentato in fig. 2. Il trasformatore T1 è un

Montaggio e prove

Il piano di montaggio del provadiodi è rappresentato in fig. 3. I componenti sono applicati internamente ad un contenitore metallico e il fondo del contenitore rappresenta anche il pannello frontale dell'apparecchio. Il piano di cablaggio del provadiodi è oltremodo semplice e il suo montaggio richiede principalmente una breve sequenza di operazioni meccaniche.

Dalla parte superiore del contenitore fuo-

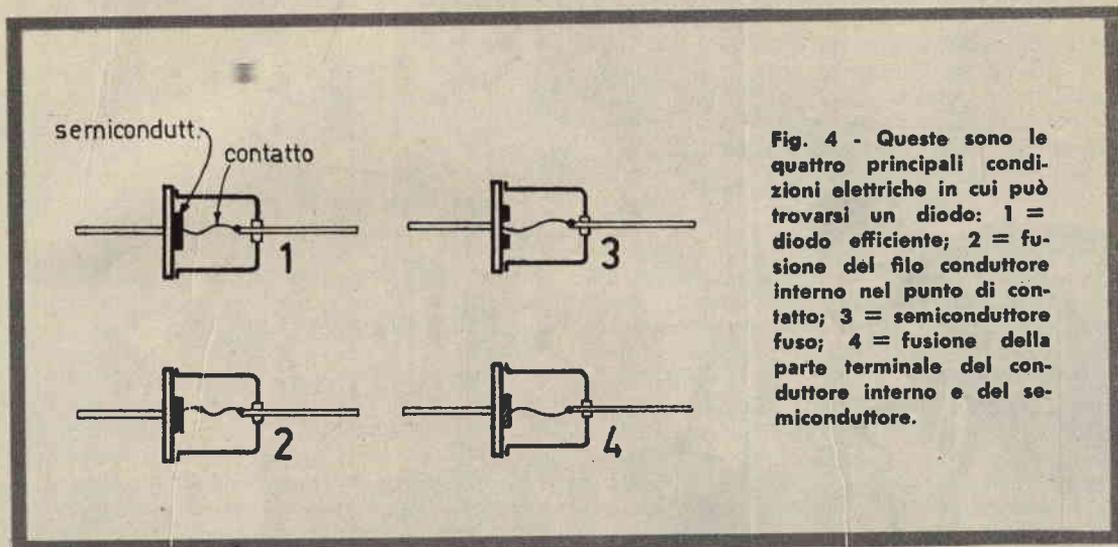
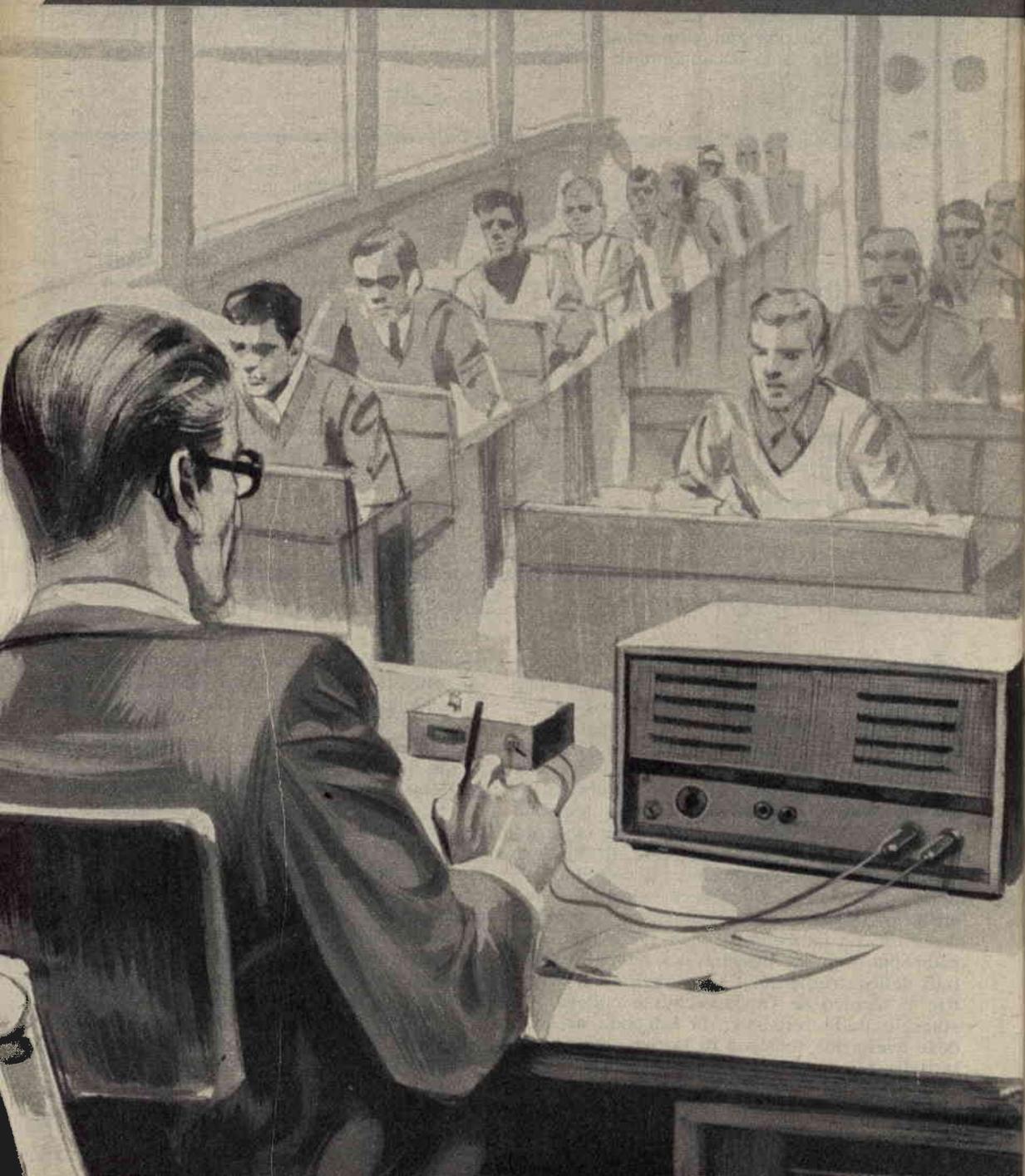



Fig. 4 - Queste sono le quattro principali condizioni elettriche in cui può trovarsi un diodo: 1 = diodo efficiente; 2 = fusione del filo conduttore interno nel punto di contatto; 3 = semiconduttore fuso; 4 = fusione della parte terminale del conduttore interno e del semiconduttore.

trasformatore riduttore di tensione della potenza di 10 W. L'avvolgimento primario deve essere adatto per la tensione di rete-luce; lo avvolgimento secondario deve erogare una tensione di 6,3 V. I due raddrizzatori RS1 ed RS2 sono raddrizzatori al silicio, di tipo OA 200. Le due lampadine ad incandescenza LPA e LPB devono essere adatte per la tensione di 6,3 V. e per un assorbimento di corrente di 50 mA. Il pulsante P permette di chiudere e aprire il circuito a piacere, per quel breve tempo necessario ad ottenere la segnalazione ottica attraverso le due lampadine ad incandescenza. La lampada al neon LN è una lampada-spia, che va inserita nel pannello frontale dello strumento e che servirà ad avvertire il tecnico se l'apparecchio è collegato o staccato dalla rete-luce; la lampada al neon deve avere una tensione di lavoro pari a quella della rete-luce.

riescono i due conduttori che fanno capo alle due pinzette a bocca di coccodrillo, sulle quali vengono fissati i terminali dei diodi in prova.

L'uso dello strumento si effettua semplicemente fissando il diodo in prova sulle due pinzette e premendo il pulsante P che chiude il circuito dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1. Se si accendono tutte e due le lampade il diodo è in cortocircuito. Se le lampade rimangono spente il diodo è interrotto. Se si accende la lampada LPA, il diodo è efficiente e le sue polarità sono identiche a quelle corrispondenti dei due morsetti. Se si accende soltanto la lampada LPB, il diodo è efficiente ma è stato inserito con polarità invertite rispetto a quelle dei morsetti. Se tutte e due le lampade si accendono, emettendo poca luce, il diodo è da considerarsi in corto circuito parziale.

SEMPLICE AMPLIFICATO

RE D'ALTA FREQUENZA

La regola è sempre la stessa. Lo è stata nel passato e lo sarà nel futuro. Quando si prende in mano il saldatore per la prima volta, lo si fa per realizzare il più semplice ed elementare dei ricevitori radio, quello a diodo al germanio, che rappresenta ancora l'A.B.C. della radio.

Un tempo, si costruiva il ricevitore a galena, con ascolto in cuffia. Oggi, quel famoso e primordiale ricevitore radio si è modernizzato e si è messo al passo con il progresso della elettronica. Il cristallo di galena dei nostri nonni è stato sostituito con un semiconduttore di assoluta attualità, cioè con il cristallo di germanio.

Non è detto, tuttavia, che per cominciare si debba necessariamente costruire un ricevitore, anche se questo è il più semplice e il più elementare fra tutti. Gli orizzonti della radio in questi ultimi anni si sono oltremodo allargati e lo sguardo del principiante e del tecnico arrivato può spaziare entro vasti limiti. Si possono quindi fare mille cose diverse, pur rimanendo nell'ambito della semplicità e, cosa questa molto importante, all'insegna della più stretta economia.

Lasciamo quindi da parte, almeno per questa volta, il ricevitore con ascolto in cuffia ed armati di buona volontà e di grande entusiasmo prendiamo in mano le pinze e il saldatore per realizzare il primo circuito radioelettrico sperimentale, che ci darà senz'altro un risultato reale ed anche utile nello stesso tempo. Costruiamo questa volta un amplificatore di alta frequenza.

Utilità dell'amplificatore A.F.

La realizzazione di un amplificatore di alta frequenza ha per il principiante due scopi precisi: quello di imparare la tecnica del cablaggio e quello di esaltare la sensibilità di qualsiasi tipo di apparecchio radio.

Abbiamo usato il termine sensibilità, ma dobbiamo tenere conto che stiamo parlando con i principianti, ai quali la terminologia radioelettrica può essere del tutto, o in parte sconosciuta.

Per sensibilità di un ricevitore radio si intende la possibilità di questo di ricevere più o meno emittenti radio. Diremo quindi che un ricevitore è molto sensibile quando riceve un grande numero di stazioni, mentre diremo che un ricevitore radio è poco sensibile, quando è in grado di ricevere soltanto le emittenti locali.

Aumentare la sensibilità di un apparecchio radio significa quindi conferire ad esso la possibilità di aumentare di molto il numero delle emittenti ricevute. E con il progetto qui presentato, statene pur certi, le emittenti ricevute raddoppieranno.

E se la realizzazione di questo circuito è molto semplice, la sua installazione è ancor più semplice, perchè basterà applicare ad esso il conduttore di antenna e collegare poi la sua uscita con la presa di antenna del ricevitore radio. E non c'è limitazione nelle applicazioni pratiche di questo amplificatore di alta frequenza, perchè esso potrà essere collegato a qualsiasi tipo di apparecchio radio, sia esso a valvole o a transistor, di tipo portatile o a soprammobile.

Il circuito teorico

Prima di prendere in mano il saldatore e le pinze, il principiante deve necessariamente rendersi conto di quello che sta per fare, con lo scopo di apprendere taluni elementi di grande valore didattico. In altre parole occorre che il principiante impari a « leggere » il circuito teorico del progetto per rendersi conto; poi, della esatta funzione di ciascun componente.

Osserviamo dunque lo schema elettrico di figura 1. Questo schema, che è fatto tutto di simboli e di sigle ha un preciso riferimento con la realtà pratica. A ciascun simbolo corrisponde nella realtà un preciso componente radioelettrico.

Per il principiante chę comincia appena ora

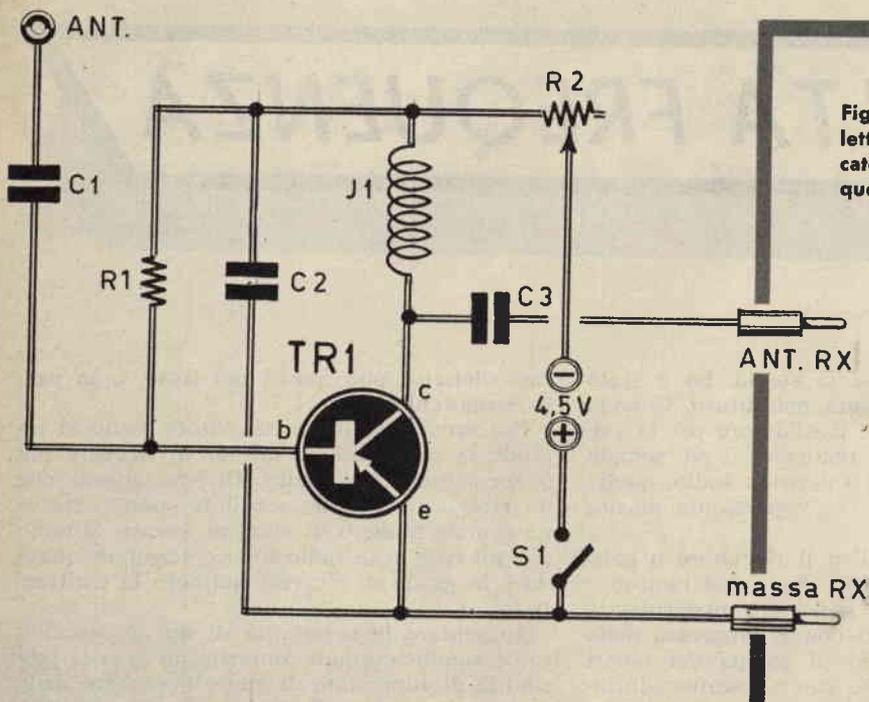



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore di alta frequenza.

COMPONENTI

C1 = 1.000 pF (a pasticca)
C2 = 10.000 pF (a pasticca)
C3 = 2.200 pF (a pasticca)
R1 = 220.000 ohm - 1/2 W.
R2 = 100.000 ohm (potenziometro miniatura)
TR1 = transistor tipo SFT320 (sostituibile con OC45 e AF114)
J1 = impedenza A.F. tipo Geloso 558
pila = 4,5 V.
S1 = interruttore a slitta

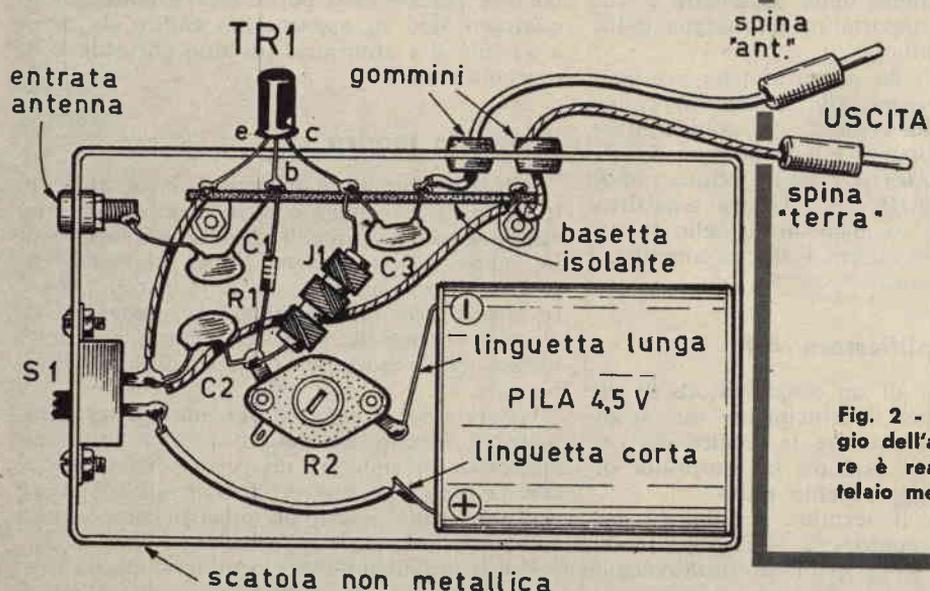



Fig. 2 - Il montaggio dell'amplificatore è realizzato su telaio metallico.

ad interessarsi di radiotecnica diciamo subito che questo circuito, come tutti i circuiti radio, è caratterizzato da una entrata e da una uscita. All'entrata, ovviamente, vengono applicati i segnali radio molto deboli captati dall'antenna; dall'uscita escono gli stessi segnali rinforzati dal circuito.

La discesa di antenna viene applicata alla relativa boccola dell'amplificatore. Questa boccola è collegata ad un condensatore, di tipo a pasticca, denominato C1. Il compito di questo condensatore è quello di filtrare in parte i segnali presenti nello spazio, per dar via libera ai soli segnali radio (cio' avviene in teoria, ma in pratica non è proprio così). L'elemento contrassegnato con la sigla TR1 è un transistor, di tipo PNP, al quale è affidato il compito di rinforzare i segnali radio, cioè di amplificarli. I segnali da amplificare vengono applicati alla base (b) del componente; i segnali amplificati vengono prelevati dal collettore (c) del transistor. La resistenza R1 ha il compito di polarizzare la base del transistor, cioè di applicare ad essa una tensione negativa necessaria per il buon funzionamento del componente. L'impedenza di alta frequenza J1, che in pratica si presenta come una bobina, perchè è composta da un insieme di avvolgimenti di fili conduttori su supporto isolante, impedisce ai segnali amplificati di percorrere altre vie del circuito, diverse da quella del condensatore C3 che permette di applicare i segnali radio amplificati al circuito di antenna del ricevitore radio. Al condensatore C2 è affidato il compito di convogliare a massa quella parte di segnali di alta frequenza che sono riusciti ad attraversare il componente J1. Se non ci fosse questo condensatore una parte di segnali di alta frequenza amplificati ritornerebbe al circuito di ingresso del transistor facendolo oscillare. In pratica, anzichè applicare all'apparecchio radio un segnale amplificato, si applicherebbe un segnale corrispondente ad un fischio, che disturberebbe enormemente la ricezione e peggiorerebbe la resa del ricevitore.

L'alimentazione di questo piccolo circuito è ottenuta con una pila da 4,5 V., di quelle usate per alimentare le lampade tascabili. Lo assorbimento di corrente del circuito è minimo perchè si aggira intorno ad 1 mA. Ciò significa in pratica che, con la pila da 4,5 V., il circuito è dotato di grande autonomia di funzionamento. La presenza del condensatore C3 è necessaria, perchè senza di esso, all'entrata del ricevitore radio si applicherebbe, oltre che il segnale radio amplificato, anche la tensione elettrica erogata dalla pila. Ricordiamoci che attraverso i condensatori possono fluire soltanto le correnti alternate (nel nostro caso quella rappresentativa del segnale radio) e non le correnti continue, come lo è ad esempio quella erogata dalla pila.

Per il buon funzionamento di questo semplice amplificatore di alta frequenza è necessario collegare alla sua entrata una antenna di tipo esterno, ed è altresì necessario che il circuito di emittore del transistor sia colle-

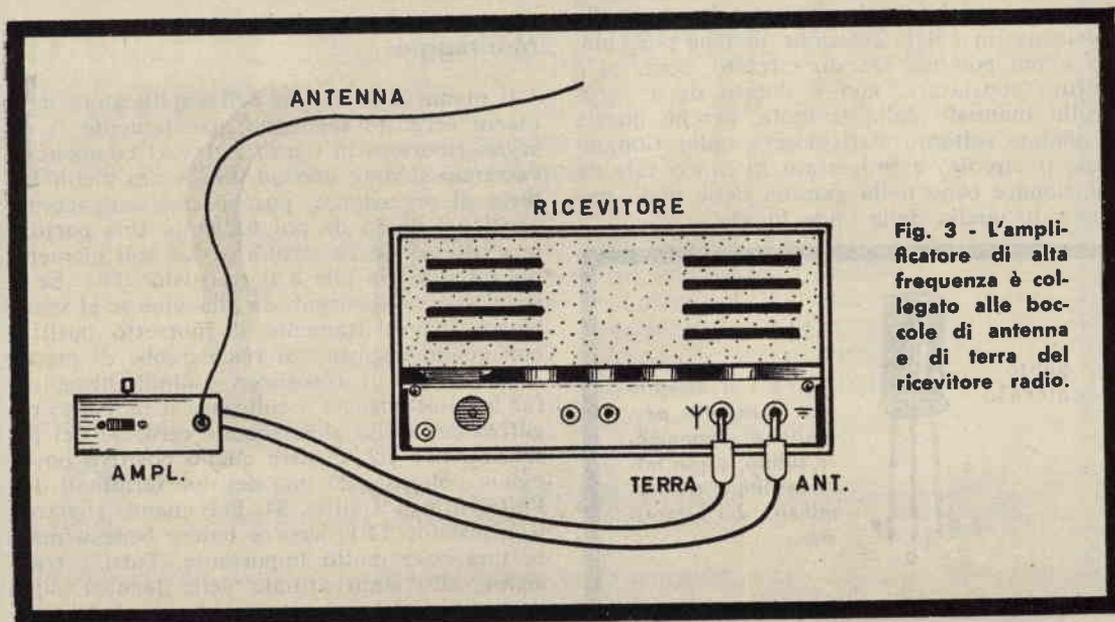



Fig. 3 - L'amplificatore di alta frequenza è collegato alle boccole di antenna e di terra del ricevitore radio.

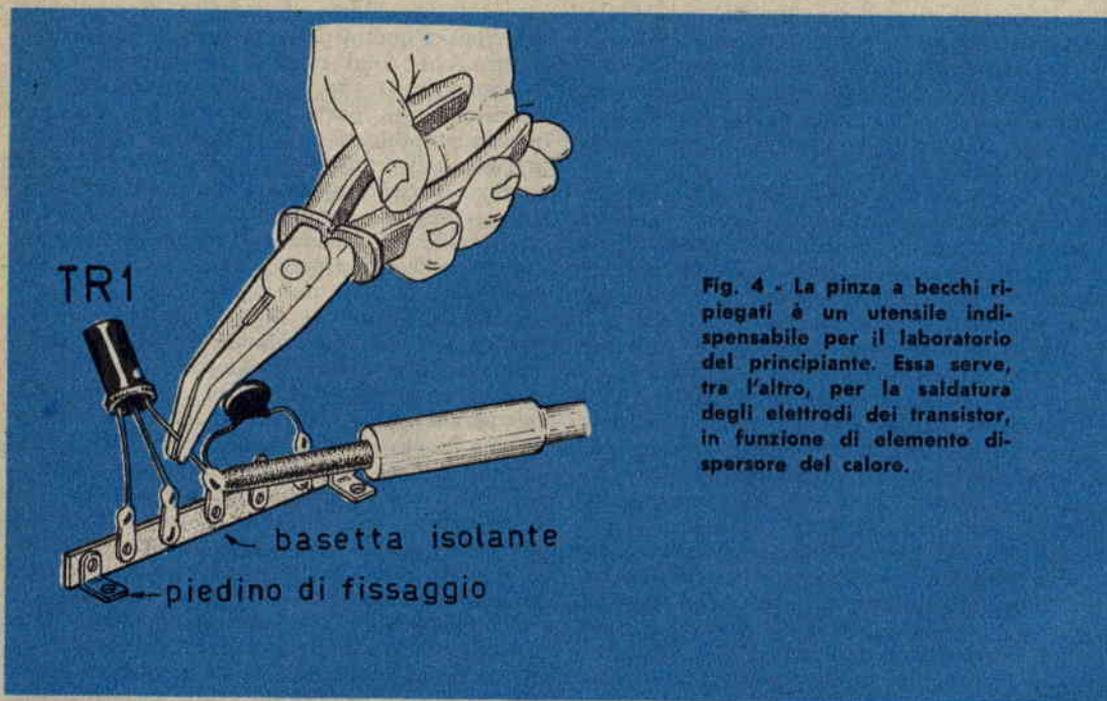



Fig. 4 - La pinza a becchi ripiegati è un utensile indispensabile per il laboratorio del principiante. Essa serve, tra l'altro, per la saldatura degli elettrodi dei transistor, in funzione di elemento dispersore del calore.

gato al telaio del ricevitore radio (massa RX).

Il potenziometro R2 permette di dosare nella giusta misura la tensione di alimentazione del circuito. Il perno di questo potenziometro dovrà essere regolato dopo aver ultimato il montaggio del circuito, fissandolo in quella posizione in cui la ricezione diviene più chiara e più potente. Questo circuito, come si è potuto constatare, non è dotato di un controllo manuale della sintonia, perchè questa è affidata soltanto al ricevitore radio. Comunque, il circuito è progettato in modo tale da funzionare bene nella gamma delle onde medie e in quella delle onde lunghe.

Fig. 5 - Il disegno qui riprodotto permette di riconoscere subito, e con tutta facilità, i tre terminali del transistor.

Per la verità, esso può essere utile anche per la ricezione della gamma delle onde corte, ma in questa gamma la resa diminuisce di molto.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore deve essere eseguito seguendo attentamente il disegno riportato in figura 2. I vari componenti verranno saldati, uno ad uno, senza alcun criterio di precedenza, purchè essi vengano inseriti nel modo da noi indicato. Una particolare attenzione va rivolta a due soli elementi del circuito: la pila e il transistor TR1. Se si sbagliasse nel collegare la pila, cioè se si scambiasse inavvertitamente il morsetto positivo con quello negativo, si rischierebbe di mettere fuori uso il transistor. Quindi, bisognerà far bene attenzione a collegare il morsetto negativo della pila al terminale centrale del potenziometro R2, mentre quello positivo dovrà essere collegato ad uno dei due terminali dell'interruttore a slitta S1. Per quanto riguarda il transistor TR1 occorre tenere bene a mente una cosa molto importante. Tutti i transistor, allo stato attuale della tecnica, sono dei nemici del calore, perchè non lo soppor-

tano affatto. In pratica, ciò vuol significare che, quando si pone la punta del saldatore sui terminali del componente per realizzare le saldature a stagno, occorre operare con una certa rapidità, servendosi di un saldatore munito di punta sottile e ben calda. E' questa una operazione che si riesce ad eseguire con correttezza tecnica soltanto dopo aver acquistato una certa pratica e dopo aver realizzato un certo numero di montaggi. Inizialmente converrà che il principiante si serva di una pinza a becchi ripiegati, come indicato nel disegno di figura 4. Con questo sistema il calore erogato dalla punta del saldatore viene in gran parte assorbito dal metallo della pinza, senza poter raggiungere le parti interne del transistor attraverso l'elettrodo.

Il riconoscimento dei terminali del transistor lo si effettua osservando il disegno di figura 5. Il terminale di collettore si trova da quella parte del componente in cui è riportato un puntino colorato sull'involucro esterno; il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale di emittore si trova alla estremità opposta. Il montaggio del circuito può essere effettuato in un contenitore di plastica o di cartone; l'importante è che il contenitore sia realizzato con materiale isolante; ciò perchè in alcuni tipi di ricevitori radio a valvole, muniti di autotrasformatore, una delle fasi della tensione di rete è direttamente collegata con il telaio dello stesso ricevitore; toccando il telaio del ricevitore si potrebbe prendere una scossa anche intensa e, talvolta, pericolosa.

Poichè le dimensioni dell'amplificatore di alta frequenza possono considerarsi minime, l'apparato potrà essere direttamente inserito dentro il ricevitore radio. Se invece si vuol accoppiare l'amplificatore ad un ricevitore a transistor, la scatolina dell'amplficatore rimarrà all'esterno, ma molto vicina al ricevitore, affinchè i conduttori di massa e di antenna risultino corti il più possibile. Mantenendo lunghi i due conduttori che collegano l'uscita dell'amplificatore con l'entrata del ricevitore radio, si potrebbe correre il rischio di creare delle oscillazioni radioelettriche, che si tradurrebbero sotto forma di fischi attraverso l'altoparlante.

A conclusione di questo argomento possiamo informare il lettore che, in sede di esperimenti, siamo riusciti ad aumentare le 26 emittenti ricevute con un apparecchio radio a transistor di più del doppio, portandole a 54. Ovviamente, i maggiori benefici che si trarranno dall'uso dell'amplificatore A.F. saranno risentiti durante l'ascolto di programmi radiofonici nelle ore serali e in quelle notturne.

COME REALIZZARE

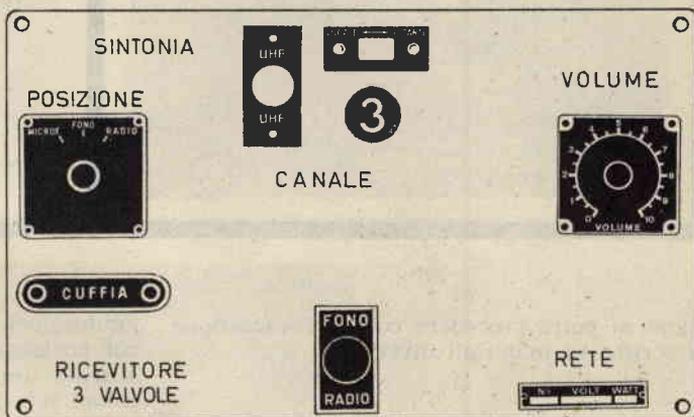
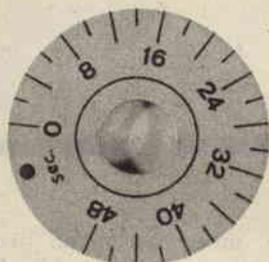
pannelli quadranti scale parlanti targhe etc.

L'abbellimento esteriore di un radio-apparato non è soltanto una questione di estetica, bensì di funzionalità e necessità. Eppure anche questo è un problema difficile da risolvere per coloro che preferiscono costruire da sé ogni apparecchio di controllo e di misura, perchè non è possibile trovare in commercio una scala di una determinata forma e graduata secondo una precisa e personale suddivisione, da applicare in corrispondenza di un bottone di comando o di una manopola di controllo, sul pannello frontale di uno strumento.

Nei negozi specializzati si possono acquistare molti prodotti, si possono trovare gran parte dei componenti elettronici necessari per un radiomontaggio; ma tutti, assolutamente tutti, proprio no. Basti pensare alle bobine di alta frequenza, che negli apparati autocostruiti devono rispondere a precise caratteristiche radioelettriche, che non sono quelle di tipo standard per scopi commerciali. E si può ancora pensare ai pannelli frontali dei tester, dei voltmetri elettronici, degli oscillatori modulati autocostruiti dai dilettanti, nei quali è assolutamente necessario applicare una targa frontale recante tutte le indicazioni necessarie.

Nei ricevitori radio autocostruiti, di tipo un po' speciale, adatti per la ricezione di speciali gamme di frequenze, sulle quali lavorano enti e organizzazioni pubblici e privati, il problema, forse, può essere meno risentito, ma perchè lasciare un lavoro a metà, dopo tanto impegno ed anche dopo tanta fatica per conquistare il successo? Perchè si deve trascurare il pannello frontale del ricevitore, sul quale per primo si posa l'occhio dell'osservatore profano invitato ad ascoltare?

E' vero! In questi anni sulle pagine della vostra e nostra rivista abbiamo presentato centinaia e centinaia di progetti, accompagnati da vere e proprie lezioni di radiotecnica che hanno investito tutti i settori dell'elettronica, ma non ci siamo mai preoccupati di insegnare ai nostri lettori una delle nozioni più semplici, quella della composizione di un pannello per radio-apparato. Eppure il problema è assolutamente semplice, e forse questo è il vero motivo per cui esso non è mai stato trattato. Eccoci giunti, quindi, anche a questo appuntamento che, per molti, lo vogliamo

Approntate voi stessi i pannelli dei vostri apparati sperimentali.

sperare, potrà essere molto interessante, perchè le nozioni che ora esporremo potranno essere utili, se non proprio preziose, per molti.

Il procedimento per comporre un quadrante graduato, una targa o, comunque, un pannello completo per un apparato radioelettrico si snoda attraverso cinque operazioni successive, le cui fasi salienti sono anche abbondantemente illustrate in queste pagine.

I materiali sui quali si possono comporre le scritte sono, generalmente, quelli metallici, ma si possono ottenere precise e perfette scritte anche sui materiali di plastica. In ogni caso il materiale maggiormente usato per comporre i pannelli frontali dei radioapparati è sempre l'alluminio; e su questo materiale consigliamo ai nostri lettori di condurre le prime prove sperimentali. Una volta fatta... la

mano, si potrà procedere con la realizzazione di scritte su materiali diversi.

Il procedimento

La prima fase del procedimento per ottenere una targhetta consiste nell'approntare la targhetta stessa nelle misure volute e di pulirla accuratamente.

La pulizia della lastra di alluminio si ottiene per mezzo di una spazzola da bucato, che può essere di saggina o di plastica. La lastra di alluminio deve essere strofinata con questa spazzola e con un po' di polvere di pomice, aggiungendo di quando in quando qualche goccia d'acqua. La lastra deve essere strofinata con questi ingredienti fino a divenire uniformemente striata ed opaca. Per non rovinare l'altra faccia della lastra di alluminio, conviene eseguire la pulitura mantenendo la lastra stessa sopra una tavoletta di legno. I migliori risultati si ottengono sempre facendo strofinare la spazzola in senso longitudinale; nulla vieta, tuttavia di strofinare la lastra anche in senso verticale o incrociato.

La seconda operazione di questo procedimento consiste nel lavare abbondantemente la lastra di alluminio sotto l'acqua corrente e nel lasciarla poi asciugare.

La terza fase del procedimento consiste nel cospargere di talco la superficie trattata della lastra e di togliere poco dopo il talco per mezzo di un batuffolo di cotone.

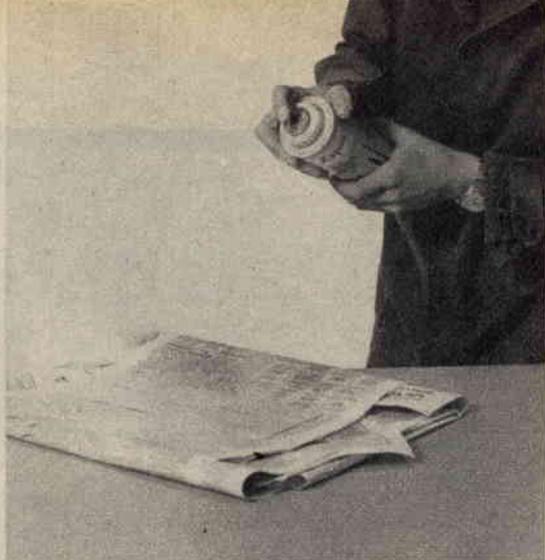
E siamo giunti alla quarta fase del procedimento. Il metallo, o la plastica, così trattati, si comportano come un foglio di carta normale, sul quale si possono disegnare scritte, graduazioni, numeri, marchi, a mano libera, col normografo o con uno stampo. L'inchiostro da usare è sempre quello di china, del colore più desiderato (non si usi mai la penna a sfera).

Chi volesse evitare la scritta, potrà ricorrere alle classiche decalcomanie, che oggi abbondano presso tutte le cartolerie, perchè con queste si otterranno senz'altro risultati superiori.

E qui si impone un avvertimento; l'operazione di scrittura, di disegno o quella dell'applicazione della decalcomania deve essere eseguita con le mani ben pulite, appoggiando la lastra su un foglio di carta asciugante, evitando assolutamente di lasciare impronte digitali sulla lastra stessa.

Si lascia ora asciugare bene l'inchiostro di china e si inizia la quinta e ultima parte del procedimento.

Con una pennellessa si passa una mano di vernice trasparente sintetica su tutta la superficie della lastra, operando con una certa rapidità, in modo da evitare di sciogliere lo inchiostro. La vernice trasparente sintetica si trova in commercio sotto il nome di « vernice zapon », e viene venduta in bottiglietta ed anche in bombola spray (queste bombole sono reperibili nelle mesticherie o nei negozi di accessori per auto. La vernice in bomboletta è da preferirsi a quella in bottiglia, perchè evita l'impiego della pennellessa e permette di ottenere risultati migliori. E così finisce questo procedimento di approntamento di targhe e pannelli. Occore almeno un'ora di tempo perchè la vernice si asciughi bene e perchè il lavoro possa considerarsi completamente ultimato.

La prima fase del procedimento (prima foto a sinistra) consiste nella pulitura della targa. La seconda operazione consiste nel lavaggio della lastra. Nella terza fase del procedimento (seconda foto da sinistra) si cosparge di talco la superficie della lastra. Successivamente (foto sotto) si compongono le scritte con inchiostro di china e poi si cosparge la superficie della lastra con vernice trasparente sintetica (foto a destra).

Il grid-dip-meter è uno strumento la cui utilità è risentita dal dilettante quando c'è bisogno di individuare o misurare le caratteristiche di un circuito oscillante e, in particolar modo, la sua frequenza di oscillazione.

Molti altri sono, per la verità, gli usi che si possono fare di un tale strumento, perchè esso, per mezzo di taluni accorgimenti circuitali, può servire anche da monitor e da frequenzimetro.

Così concepito, il grid-dip-meter è uno strumento che rappresenta la somma di più strumenti di misura, così come lo è il tester.

Il tester lo conoscono tutti e lo adoperano tutti, perchè è uno strumento utile e necessario quanto lo possono essere il saldatore, le pinze, il cacciavite, ecc. Ma l'uso continuo del tester deriva principalmente dalla grande possibilità di misure che con esso si possono effettuare, perchè il tester non è uno strumento ma l'unione di molti strumenti di misura che non possono mancare nel radiolaboratorio.

L'opera dell'appassionato di radio è tuttavia molteplice e tale da risentire la necessità di impiego di molti altri strumenti di misura. Vi è mai capitato, amici lettori, di entrare nel laboratorio di un progettista o di un radioamatore? Avete mai notato la quantità di strumenti che sovrastano il banco di lavoro? Essi sono davvero molti! Ve ne sono di noti a tutti e ve ne sono di sconosciuti. Eppure, credeteci, tutti quegli strumenti sono utili e talvolta necessari; chi vuol raggiungere le mete più ambite della radio non può privarsene, anche se taluni apparecchi sono molto costosi e di difficile impiego. Oggi, tuttavia, il problema è semplificato ed è possibile costruire degli apparati che sono la somma di molti altri apparecchi di misura, così come lo è stato e lo è tuttora il comune tester.

L'apparecchio qui descritto costituisce un

Questo strumento rappresenta la somma di più strumenti di misura e si rivela indispensabile nel laboratorio dilettantistico.

esempio di tre apparati diversi montati in un unico complesso, di modeste dimensioni e di grande utilità per tutti. Si tratta di un grid-dip-meter, di un frequenzimetro ad assorbimento e di un monitor. Per costruirlo si spende poco, per montarlo non occorre troppo tempo ed il suo impiego, nei tre usi diversi, è semplice e si impara assai rapidamente.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico dello strumento è rappresentato in fig. 1. L'entrata è rappresentata da un circuito oscillante, composto da una bobina e da un condensatore variabile doppio. Le due boccole presenti all'ingresso del circuito servono per l'intercambiabilità delle bobine da analizzare. La frequenza di risonanza del circuito oscillante è determinata dal valore della bobina applicata alle boccole di entrata e dalla posizione delle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del condensatore variabile C2-C3. Il triodo oscillatore V1 è di tipo 6C4; si tratta di un triodo usato nei radiocircuiti in qualità di amplificatore ed oscillatore, munito di zoccolo miniatura a 7 piedini, con accensione a 6,3 V. - 0,15 A.

Nel circuito di griglia di questo triodo è applicato un milliamperometro da 500 microampère fondo scala il cui indice subisce una brusca deviazione avvicinando la bobina L ad un circuito oscillante e regolando il condensatore variabile.

Così concepito il circuito funziona da grid-dip-meter. La lettura della frequenza si effettua su apposita scala graduata connessa con il perno del condensatore variabile. Questo circuito è adatto per lavorare sulla gamma di frequenze compresa tra i 3 e i 190 MHz, ma per coprire tutta questa gamma occorrerà costruire una serie di sei bobine intercambiabili.

Per quanto riguarda l'uso dello strumento in qualità di MONITOR, occorre intervenire sul commutatore S1, spostandolo dalla posizione indicata in disegno di fig. 1 nell'altra adatta per far funzionare il circuito in qualità di controllore della qualità dei segnali di bassa frequenza emessi da un trasmettitore. Per il funzionamento dello strumento in qualità di monitor occorre inserire la cuffia nelle apposite boccole, e in questo caso il milliamperometro viene a trovarsi in serie alla cuffia. La manovra effettuata sul commutatore S1 permette di disinserire la tensione anodica, cioè di eliminare l'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1. In questo caso la valvola si comporta come un diodo rivelatore e il circuito permette di ascoltare la modulazione, cioè la bassa frequenza, di qualsiasi apparato trasmettitore che lavori sulla gamma di frequenze comprese tra i 3 e i 190 MHz. La bobina L deve essere semplicemente accostata al circuito dello stadio finale del trasmettitore in esame, oppure alla sua antenna per poter ascoltare il segnale di bassa frequenza.

La deviazione dell'indice del milliamperometro permette altresì di controllare la frequenza di lavoro del trasmettitore, e in questo caso il nostro circuito funge da frequenzimetro ad assorbimento. Ovviamente la frequenza di lavoro del trasmettitore viene letta sulla scala del frequenzimetro.

Fig. 1 - Il progetto del grid-dip-meter è caratterizzato da un circuito oscillante composto da una bobina e da un condensatore variabile doppio. L'alimentazione è derivata dalla rete-luce.

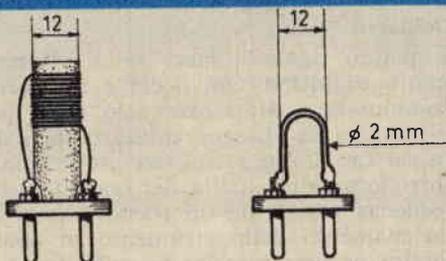
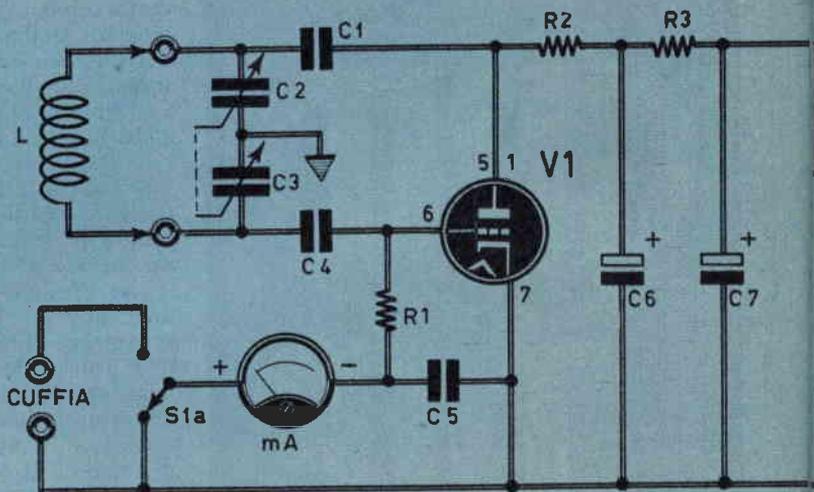



Fig. 2 - Le prime cinque bobine richieste dal circuito oscillante hanno la forma di quella disegnata a sinistra. Per la bobina L6 si realizza un conduttore ad arco, come illustrato nel disegno a destra.

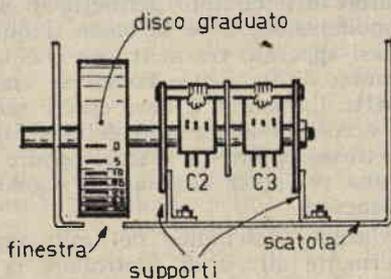



Fig. 3 - Sul perno del condensatore variabile è applicato un disco di legno graduato con scala da 0 a 100.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 100 pF (ceramico)
C2 = 100 pF (variabile)
C3 = 100 pF (variabile)
C4 = 100 pF (ceramico)
C5 = 330 pF (ceramico)
C6 = 8 μF - 200 Vl. (elettrolitico)
C7 = 8 μF - 200 Vl. (elettrolitico)
C8 = 330 pF (ceramico)

RESISTENZE

R1 = 47.000 ohm - ½ watt
R2 = 22.000 ohm - 1 watt
R3 = 22.000 ohm - watt

VARIE

RS1 = raddrizzatore al selenio (160 V. 70 mA.)
T1 = trasf. d'alimentaz. (30 watt)
S1 = deviatore
S2 = interruttore a slitta
V1 = 6C4
mA = milliamperometro (500 μA. f.s.)
cuffia = 1.000 ohm

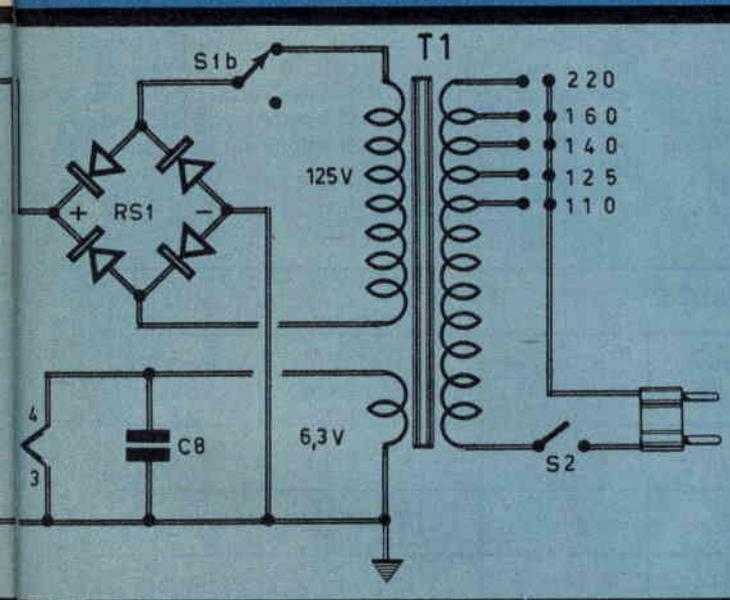



Fig. 4 - Sul pannello frontale dello strumento occorrerà apporre una tabella di lettura delle frequenze, corrispondenti alle graduazioni riportate sulla ruota di legno applicata al perno del variabile.

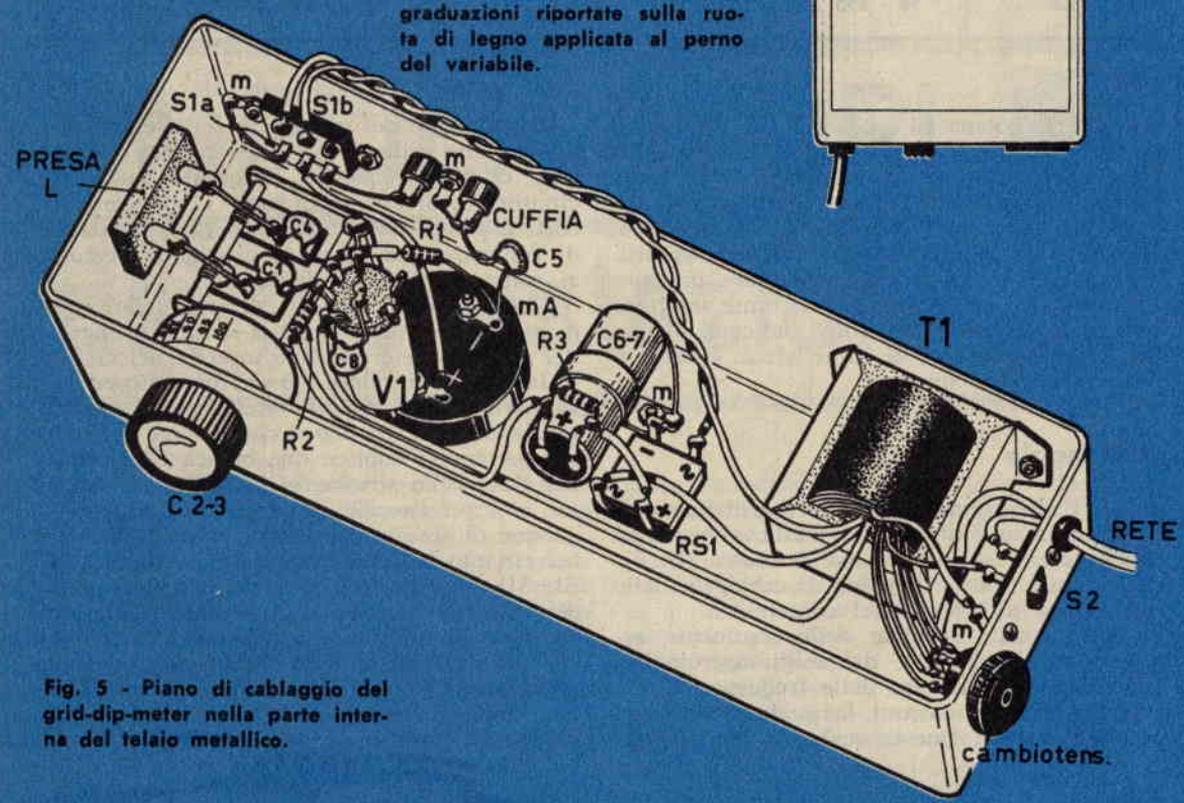



Fig. 5 - Piano di cablaggio del grid-dip-meter nella parte interna del telaio metallico.

Costruzione delle bobine

Come abbiamo detto, per coprire una gamma tanto estesa quanto lo è quella compresa fra i tre e i 190 MHz, si debbono costruire almeno sei bobine, i cui dati costruttivi sono elencati nella seguente tabella:

tiene costruendo una ruota cilindrica di legno, da inserirsi sul perno del condensatore variabile e sulla quale si incollerà una striscia di cartone graduata da 0 a 100. Sulla tabella di lettura delle frequenze si comporranno le corrispondenze fra le graduazioni della scala e le frequenze di lavoro.

DATI COSTRUTTIVI DELLE BOBINE

Bobina	Gamma MHz	Induttanza μH	N. spire	diametro avvolgimento	diametro filo
L1	3 - 6	50,5	120	12 mm	0,30 mm
L2	6 - 12	13	40	12 mm	0,30 mm
L3	12 - 25	3,3	14	12 mm	0,30 mm
L4	24 - 50	0,9	6,1/4	12 mm	1 mm
L5	45 · 100	0,25	2,1/4	12 mm	1 mm
L6	90 - 195	0,05		(vedere disegno)	

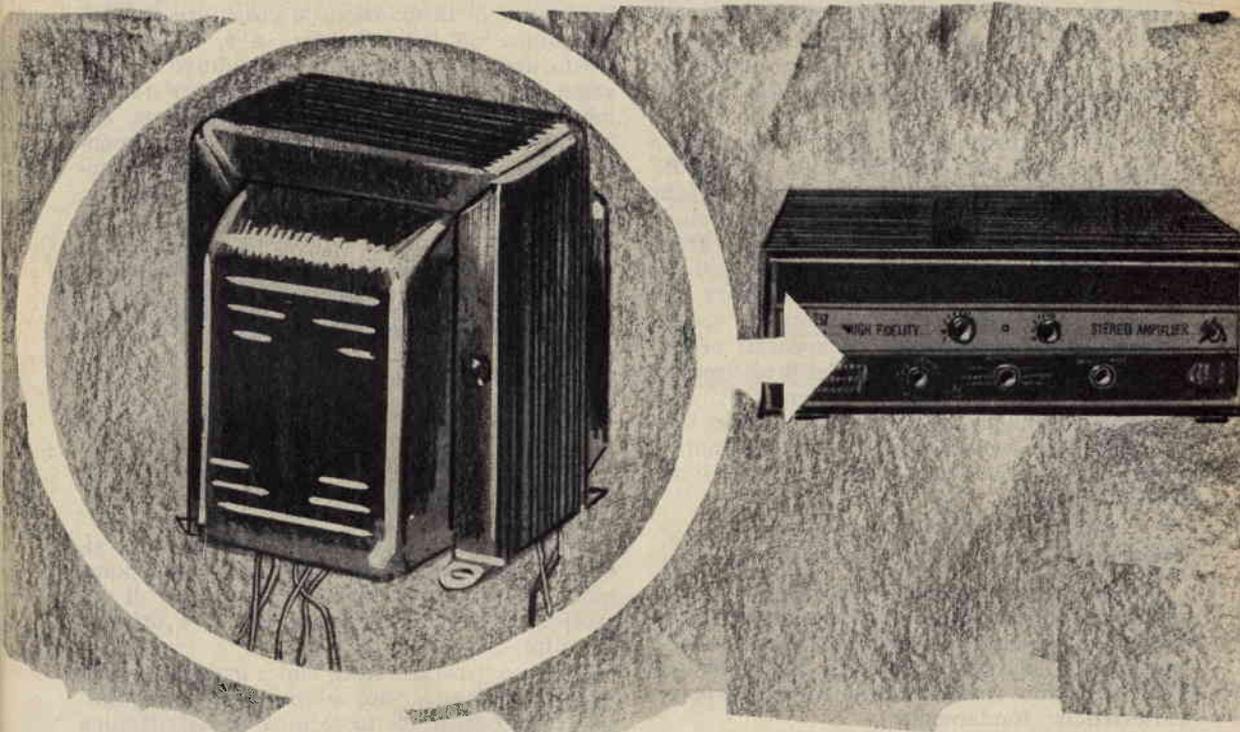
Tutte le bobine L1 - L2 - L3 - L4 - L5 sono avvolte su supporto di forma cilindrica, di materiale isolante, del diametro di 12 mm; esse vengono fissate ad una spina doppia isolata in ceramica; i terminali dell'avvolgimento vengono saldati a stagno sui due spinotti. Per la bobina L6 occorre realizzare un conduttore ad arco, usando filo di rame smaltato del diametro di 2 mm, come indicato in figura 2. Il conduttore di rame viene saldato a stagno sui due spinotti.

Montaggio

La realizzazione pratica del grid-dip-meter è ottenuta su contenitore metallico, che funge anche da conduttore unico di massa. In fig. 5 è dato a vedere il piano di cablaggio dello strumento all'interno del contenitore.

Sul pannello frontale dello strumento appaiono: il quadrante del milliamperometro, una tabella di lettura delle frequenze e una piccola finestra davanti la quale scorre una scala graduata. Questa scala graduata si ot-

Il montaggio del grid-dip-meter presenta un unico punto critico, quello del settore dei circuiti di alta frequenza. In questa parte del circuito occorrerà mantenere i collegamenti corti il più possibile e ci si dovrà preoccupare di conferire una certa robustezza meccanica ai componenti AF, irrigidendoli.

Riassumendo i tre usi diversi dello strumento, si deve dire che per il funzionamento del grid-dip-meter occorre inserire nel circuito la bobina di valore più approppriato ed avvicinarla poi al circuito oscillante in esame, regolando C2 e C3 fino a che l'indice del milliamperometro subisce una brusca deviazione. Per l'uso dello strumento in qualità di monitor, cioè per l'ascolto dei segnali di bassa frequenza di un trasmettitore, occorre inserire nel circuito la cuffia, spostare il commutatore S1a-S1b ed accostare la bobina L al circuito dello stadio finale del trasmettitore o alla sua antenna. Queste stesse operazioni valgono anche per la misura della frequenza di lavoro del trasmettitore, leggendo i dati nell'apposita scala; in tal caso lo strumento funziona da frequenzimetro ad assorbimento.

AMPLIFICATORI usi e prestazioni

Allo stato attuale della tecnica, nel settore dell'elettronica, la differenza fra un amplificatore cosidetto di « bassa frequenza » e gli amplificatori destinati alle applicazioni più diverse è spesso poco pronunciata, poichè la categoria BF sta ad indicare semplicemente che si tratta di applicazioni nel settore delle frequenze corrispondenti ai suoni.

Malgrado questa precisazione, la banda di un amplificatore BF può largamente oltrepassare la frequenza superiore limite dell'udibilità normale dell'orecchio umano: questa frequenza limite si trova fra i 10.000 e i 15.000 Hz, a seconda degli individui.

Nelle caratteristiche di taluni montaggi, o parti di montaggi BF, destinati alle applicazioni puramente elettroacustiche (radio, fono, micro, magnetofono, ecc.), si possono trovare, come limiti superiori della banda trasmessa i valori di 20, 50, 100 e anche 200 KHz.

Al contrario, i trasduttori elettroacustici, come i pick-up, i microfoni, le testine del ma-

gnetofono e gli altoparlanti, rimangono nel settore prossimo alla BF, poichè il limite superiore, a seconda del tipo e della qualità del trasduttore, è compreso fra i 5.000 e i 25.000 Hz circa.

In BF si trovano parimenti dispositivi a banda lineare, più ristretta della banda BF corrispondente all'udibilità. Si tratta, tuttavia, di speciali circuiti-filtri o altri dispositivi, la cui banda può estendersi ad esempio fra i 20 e i 200 Hz, i 200 e i 2.000 Hz, i 2.000 e i 20.000 Hz, ecc. Non bisogna dimenticare che il settore della BF non è unicamente specializzato per le applicazioni di apparati al servizio del grosso pubblico, cioè del divertimento. L'elettronica industriale, scientifica, ecc., impiega montaggi BF, come ad esempio i fonometri, che sono degli apparati destinati a misurare l'intensità dei suoni di qualsiasi natura.

Trasformatori

I componenti essenziali dei montaggi amplificatori a trasformatore sono rappresentati dalle valvole elettroniche o dai transistori e, ovviamente, dai trasformatori. Su questi ultimi vogliamo ricordare, rapidamente, le caratteristiche fondamentali.

Un trasformatore, qualunque siano le sue applicazioni, deve essere dotato di due avvolgimenti accoppiati. Uno dei due avvolgimenti prende il nome di « primario », l'altro prende il nome di « secondario ». L'avvolgimento primario rappresenta il circuito di entrata del trasformatore, mentre quello secondario costituisce l'avvolgimento di uscita, sul quale viene collegato un circuito chiamato di « utilizzazione ».

Se si considera per il momento il caso di un segnale alternato sinusoidale, si può dire che, in virtù dell'accoppiamento esistente tra i due avvolgimenti, il segnale applicato all'avvolgimento primario viene trasmesso a quello secondario, che lo fornisce al circuito di utilizzazione.

La missione del trasformatore è triplice:

1) **Esso realizza il collegamento fra la sorgente del segnale e il circuito di utilizzazione, cioè fra l'entrata e l'uscita.**
2) **Il trasformatore adatta la sorgente al circuito di utilizzazione.**
3) **Isola, in corrente continua, se è necessario, la sorgente dal circuito di utilizzazione.**

Ed ecco un esempio semplice di montaggio elettronico facente impiego degli elementi indicati in figura 1.

La sorgente (vedi fig. 2) è rappresentata dalla tensione alternata di rete a 220 V., mentre il circuito di utilizzazione è costituito da una lampadina ad incandescenza a 6 V. Un tale trasformatore è concepito per ridurre la tensione di rete a 220 V. a quella di 6 V., senza determinare sensibili perdite di potenza fra l'entrata e l'uscita. Il circuito dell'avvolgimento primario del trasformatore è completamente isolato da quello secondario, perchè non esiste alcun contatto elettrico fra i due avvolgimenti.

Si dimostra che il rapporto di trasformazione del trasformatore:

$$\rho = \frac{\textbf{num. spire sec.}}{\textbf{num. spire prim.}}$$

è uguale al rapporto delle tensioni corrispondenti, nel nostro esempio 6/220.

In questo caso si tratta di un rapporto riduttore di tensione, perchè 6/220 è inferiore all'unità.

Quando la sorgente, cioè l'entrata, deve risultare isolata dal circuito di utilizzazione, cioè dall'uscita, si ricorre all'impiego di un trasformatore con rapporto: N. spire prim. / N. spire sec. = 1.

Anche i trasformatori con rapporto di trasformazione superiore all'unità vengono largamente usati in elettrotecnica, in radiotecnica e in elettronica.

Il funzionamento di un trasformatore è ottenuto in virtù dell'accoppiamento magnetico esistente fra i suoi avvolgimenti. Quando l'avvolgimento primario è attraversato da una corrente elettrica, su questo stesso avvolgimento si forma un campo magnetico, il quale varia con le stesse variazioni della corrente che l'ha creato.

In virtù dell'accoppiamento, che ci si sforza di rendere il più stretto possibile, lo stesso campo magnetico agisce sull'avvolgimento secondario, nel quale si crea un segnale, chiamato secondario, che può essere applicato al circuito di utilizzazione.

Il trasformatore ideale, la cui realizzazione può essere ottenuta dopo uno studio profondo e con una spesa elevata, conserva la potenza, cioè il suo rendimento è del 100%.

Pertanto, se il segnale applicato all'avvolgimento primario è rappresentato da una corrente « Ip » e da una tensione « Vp », mentre la potenza ha il valore di « Wp », il segnale fornito dall'avvolgimento secondario è caratterizzato da una corrente « Is », da una tensione « Vs », da una potenza « Ws », per cui si ha:

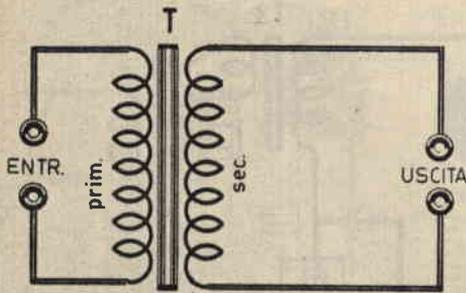
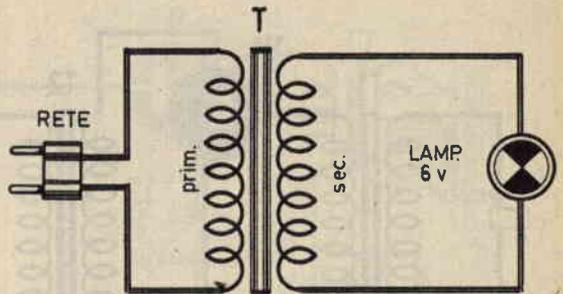
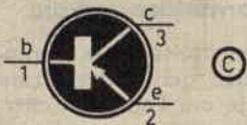
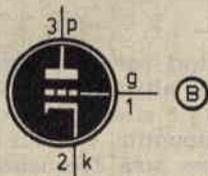
$$Wp = Ws = Ip\ Vp = Is\ Vs$$

ciò vale per qualunque valore di frequenza del segnale sinusoidale.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

In questo caso ideale, le tensioni sono proporzionali al numero delle spire:

$$\frac{Vs}{Vp} = \frac{\text{N. spire sec.}}{\text{N. spire prim.}}$$

e, di conseguenza, inversamente proporzionali alle correnti:

$$\frac{Vs}{Vp} = \frac{Ip}{Is} = \frac{\text{N. spire sec.}}{\text{N. spire prim.}}$$

Ciò si può anche esprimere dicendo che, grazie all'impiego di un trasformatore, ciò che si perde (o si guadagna) in tensione, lo si riguadagna (o lo si riperde) in corrente. Il trasformatore reale non può mai dare un rendimento del 100%. Pertanto, se la potenza sull'avvolgimento secondario è di 0,95 volte

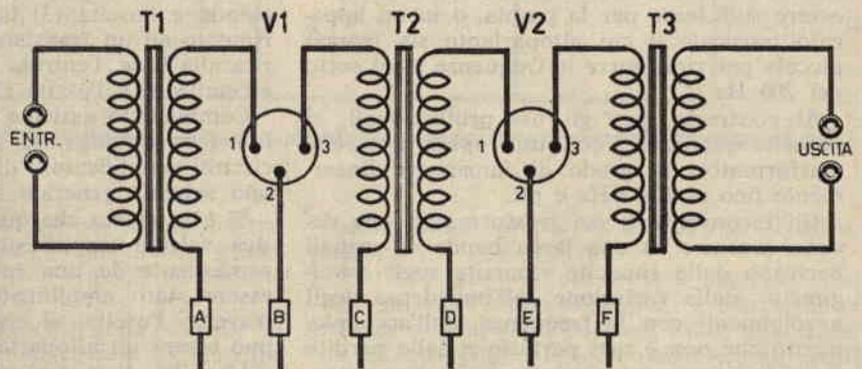
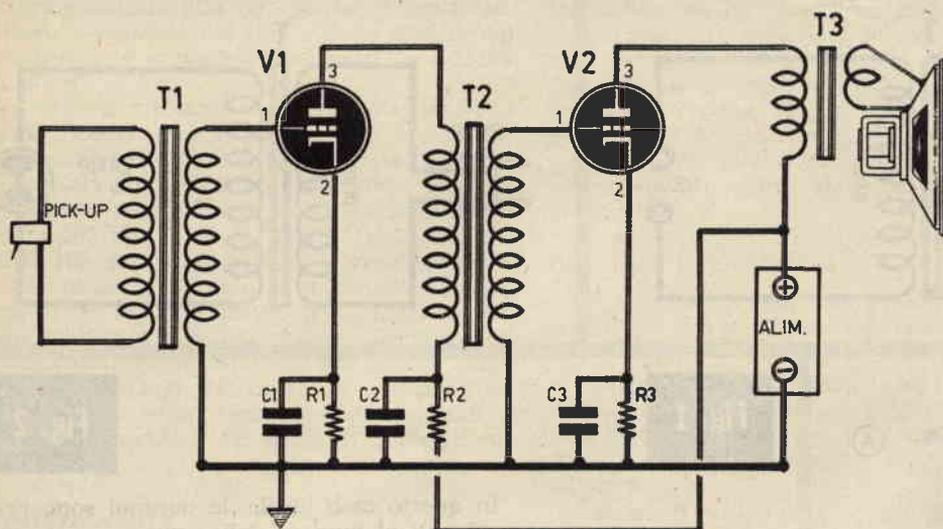



Fig. 5

rispetto a quella dell'avvolgimento primario, si dice che il rendimento è del 95%.

La frequenza rappresenta un fattore primordiale nel rendimento di un trasformatore.

Per i trasformatori di alimentazione la frequenza è di 50 Hz, ed è sufficiente che il rendimento risulti soddisfacente su una banda stretta comprendente la frequenza richiesta.

Per i trasformatori BF, il rendimento deve essere buono su tutta la banda, per esempio fra i 20 Hz e i 15 KHz.

A seconda della qualità (e del prezzo) del trasformatore, la banda è uguale, più grande, più piccola di quella indicata. Alcuni trasformatori BF di tipo comune, o concepiti per una funzione speciale, possono trasmettere fra i 200 Hz e i 5.000 Hz soltanto, e ciò può essere sufficiente per la parola, o in un apparato musicale il cui altoparlante sia troppo piccolo per riprodurre le frequenze al di sotto dei 200 Hz.

Al contrario, per gli usi professionali, si possono realizzare, con una spesa notevole, trasformatori in grado di funzionare linearmente fino ai 200 KHz e più.

Gli inconvenienti dei trasformatori che devono lavorare su una larga banda di segnali derivano dalle capacità ripartite sugli avvolgimenti, dalla variazione dell'impedenza degli avvolgimenti con la frequenza, dall'accoppiamento che non è mai perfetto e dalle perdite sulle resistenze dei conduttori che compongono gli avvolgimenti.

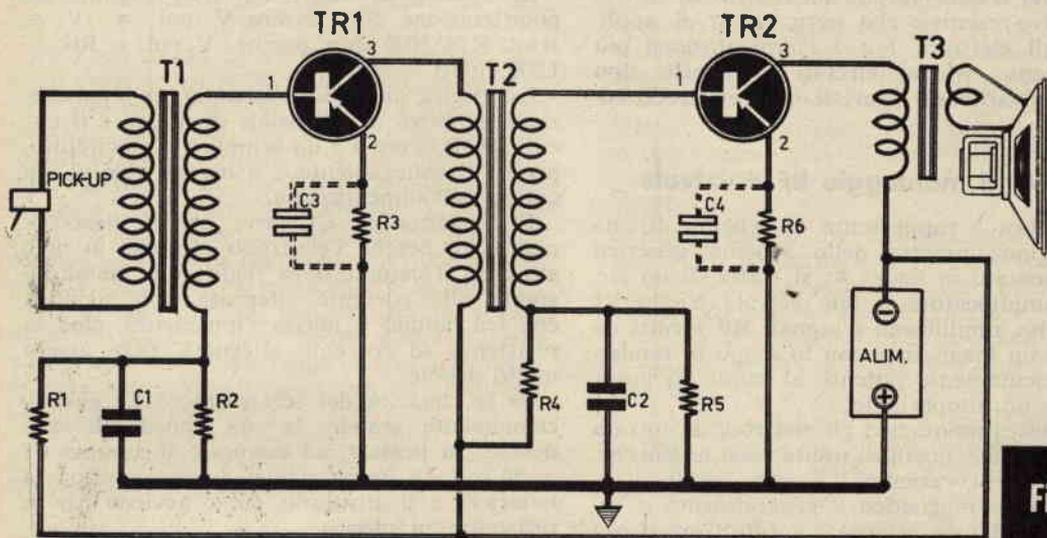
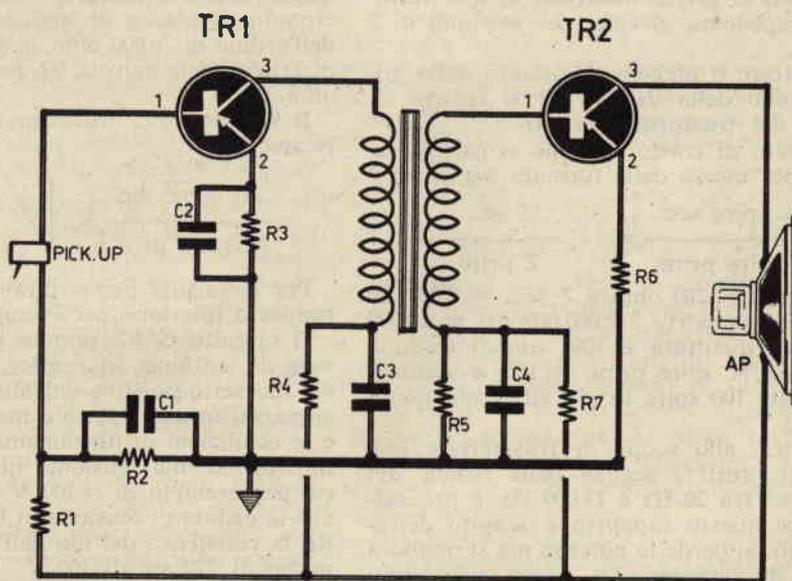
Nel caso di trasformatori per frequenze elevate il problema si pone altrimenti: la banda è relativamente stretta e si esige, talvolta, una curva di responso appuntita, cioè un rendimento massimo ad una sola frequenza o su una banda determinata e un rendimento che sia il più debole possibile al di là della banda richiesta.

Accoppiamento trasformatore-valvola

Rappresentiamo un elemento (valvola o transistore) triodico per mezzo del simbolo rappresentato in figura 3A, in cui l'entrata (entr. 1) può essere riferita alla griglia controllo di una valvola elettronica (vedi figura 3B), mentre l'entrata comune (2) può rappresentare il catodo e l'uscita (3) la placca; facendo riferimento ad un transistore, l'entrata 1 va riferita alla base, l'entrata 2 (comune) va riferita all'emittore e l'uscita (3) al collettore.

Combinando assieme le valvole elettroniche e i trasformatori, si possono realizzare dei circuiti amplificatori di cui la figura 4 offre uno schema generale semplificato.

Si è supposto che questo montaggio utilizzi due valvole amplificatrici, mentre il segnale proveniente da una sorgente (entrata), dopo essere stato amplificato, viene connesso, attraverso l'uscita, al circuito utilizzatore, che può essere un altoparlante.

L'analisi di questo circuito mostra che la sorgente è adattata ed accoppiata al circuito

di entrata della valvola V1 per mezzo del trasformatore T1 che ha l'avvolgimento primario dalla parte dell'entrata e quello secondario dalla parte della valvola.

Allo stesso modo l'uscita della valvola V1 è accoppiata e adattata all'entrata V2 per mezzo del trasformatore T2, e così di seguito fino all'ultimo trasformatore T3, che adatta l'uscita della valvola V2 al circuito di utilizzazione.

Nell'esempio ora citato si è supposto che tutti gli stadi siano accoppiati a trasformatore, ma in pratica si possono usare altri sistemi di accoppiamento, come ad esempio quelli a resistenze e a condensatori.

In questo montaggio si trovano anche, in

serie (e talvolta in parallelo) con gli avvolgimenti dei trasformatori, dei circuiti A, B, ...F, capacitivo-resistivi; che permettono di applicare agli elettrodi 1 e 3 l'alimentazione più conveniente. Alcuni circuiti di questo tipo vengono parimenti previsti per l'elettrodo comune 2.

Esempio di montaggio BF a valvole

La figura 5 rappresenta lo schema di una applicazione precisa dello schema generico rappresentato in figura 4; si tratta di un circuito amplificatore a due valvole triodo V1 e V2, che amplificano i segnali BF forniti da un pick-up magnetico, con lo scopo di renderli sufficientemente potenti, al punto di poter pilotare un altoparlante.

In questo montaggio gli elettrodi di entrata sono le griglie, quelli di uscita sono le placche, mentre quelli « comuni » sono i catodi.

Il pick-up magnetico è generalmente a debole impedenza interna; questa impedenza può essere, ad esempio, di 200 ohm.

Il circuito di griglia controllo di una valvola è ad impedenza elevata, per esempio di 2 megaohm.

Per adattare il pick-up al circuito della griglia controllo della valvola V1 si ricorre all'impiego del trasformatore T1.

Il rapporto di trasformazione si calcola facilmente per mezzo della formula seguente:

$$\frac{\text{N. spire sec.}}{\text{N. spire prim.}} = \frac{\text{Z sec.}}{\text{Z prim.}}$$

Se Z prim. = 200 ohm e Z sec. = 2.000.000 ohm, il loro rapporto è 2.000.000/200 = 10.000 e la radice quadrata è 100; quindi essendo N. spire sec./N. spire prim. = 100, si avranno teoricamente 100 spire in più all'avvolgimento secondario.

In pratica, allo scopo di trasmettere uniformemente tutti i segnali della banda BF, per esempio fra 20 Hz e 15.000 Hz, è necessario ridurre questo rapporto a scapito dell'adattamento. Si perde in potenza ma si migliora la curva di responso. In questi casi viene spesso adottato un rapporto compreso fra 10 e 25.

Supponiamo che N. spire sec./N. spire prim. = 25 e che il pick-up eroghi una tensione di 10 mV. Sulla griglia si avranno 25 x 10 mV, cioè circa 250 mV, quindi 0,25 V. alternati.

La valvola deve essere montata in circuito amplificatore. Per raggiungere tale scopo occorre che la griglia risulti negativa rispetto al catodo; quindi, attraverso R1 la corrente catodica provoca una caduta di tensione e il catodo diviene positivo rispetto alla griglia (la corrente di catodo è uguale a quella di placca).

Se le correnti sono Ik = Ip = 3mA e la polarizzazione deve essere V. pol. = 1V, si trova R = 1000 ohm, perchè: V. pol. = Rik = 1.000 x 0,003 = 3V.

La griglia, in questo esempio di polarizzazione, si trova al potenziale di massa e il circuito A di figura 4 è un semplice cortocircuito, poichè il collegamento è a massa, cioè al negativo dell'alimentazione.

Il condensatore C1 serve per il disaccoppiamento, perchè l'elettrodo comune, in questo caso il catodo, deve risultare a massa rispetto alla corrente alternata. Ciò significa che fra catodo e massa l'impedenza, cioè la resistenza in corrente alternata, deve essere molto debole.

Se la capacità del condensatore C1 è sufficientemente grande, la sua impedenza sarà debole. In pratica, ad esempio, si assume C1 = 50 mF. Le impedenze si definiscono con la lettera Z e si misurano, come avviene per le resistenze in ohm.

Il ruolo del trasformatore T2 è analogo a quello del trasformatore T1. Esso adatta il circuito di placca di impedenza, ad esempio dell'ordine di 20.000 ohm, a quello del circuito di griglia della valvola V2, per esempio 500.000 ohm.

Il rapporto del trasformatore T2 sarà teoricamente:

$$\frac{\text{N. spire sec.}}{\text{N. spire prim.}} = \sqrt{\frac{500.000}{20.000}} = 5$$

Per le ragioni prima citate si assumerà un rapporto inferiore, per esempio ,di 3 volte.

Il circuito C2-R2 prende il nome di riduttore di tensione. In pratica, se per esempio, sul morsetto positivo dell'alimentatore, la tensione, misurata rispetto a massa, è di +300 V. e le condizioni di funzionamento della valvola impongono una tensione inferiore sulla placca, per esempio di +200 V. soltanto, occorre che la caduta di tensione in R2 + Rp (essendo Rp la resistenza del filo dell'avvolgimento primario di T2) sia di 100 V.

Praticamente Rp è piccolissima rispetto ad R2 e può essere trascurata. Poichè la corrente di placca è di Ip = Ik = 3mA, il valore di R2 è:

$$R2 = \frac{100}{0{,}003} = 33.000 \text{ ohm}$$

C2 è un condensatore di disaccoppiamento come C1. Il suo valore si aggira fra i 0,5 e i 16 mF.

Le altre parti del circuito devono essere analizzate come nel caso precedente.

Si noterà che la placca della valvola V2 può essere alimentata senza riduzione di tensione.

Se l'impedenza di uscita della valvola V2, è, ad esempio, di 5.000 ohm (valore raccomandato dai costruttori di valvole) e quella dell'altoparlante è di 5 ohm, il rapporto delle impedenze è di 5/5.000 = 1/1.000, la cui radice quadrata è di 1/31 circa; dunque, in questo caso, il rapporto N. spire sec. / N. spire prim. = 1/31, oppure N. spire prim. / N. spire sec. = 31, è un rapporto riduttore di tensione e, di conseguenza, elevatore di corrente.

La potenza fornita dal circuito di placca della valvola V2 è leggermente inferiore; essa è applicata all'altoparlante che la trasforma in potenza acustica (suoni) con un rendimento inferiore al 100%.

Montaggio a transistori

Realizziamo ora un montaggio simile a quello a valvole, ma ricorrendo all'impiego dei transistori. Ovviamente, si terrà conto delle caratteristiche di montaggio di queste ultime.

Lo schema è quello rappresentato in figura 6. Le analogie con il montaggio a valvole sono le seguenti:

1) Corrispondenze degli elettrodi: base (griglia), emittore (catodo), collettore (placca).
2) Le polarità dell'alimentatore risultano invertite, poichè i transistori sono di tipo PNP; le polarità dell'alimentatore sarebbero rimaste le stesse se i transistori fossero stati di tipo NPN.
3) La disposizione dei trasformatori, del circuito di entrata e di quello di uscita è sempre la stessa.

Le differenze con il montaggio a valvole, invece, sono:

1) Nei circuiti di base si ritrovano divisori di tensioni, come R1-R2, R4-R5, perchè le basi devono risultare negative rispetto agli emittori (positive se si tratta di transistori di tipo NPN). I condensatori di disaccoppiamento vengono conservati.
2) Le resistenze degli emittori R3-R6 non servono più per la polarizzazione delle basi, come avviene per le valvole, ma per la stabilizzazione del circuito, in funzione di talune variazioni dei parametri, come ad esempio la temperatura. In ogni caso si possono disaccoppiare i circuiti di emittore per mezzo dei condensatori C3-C4, se i valori delle resistenze R3-R6 risultano elevati.
3) Il ritorno del circuito dell'avvolgimento primario del trasformatore T2 è direttamente collegato al morsetto negativo dell'alimentatore, ma si può anche utilizzare, se necessario, il circuito C2-R2 di figura 5.
4) Il valore dell'alta tensione può essere molto più debole di quello dei circuiti a valvole, per esempio di 1,5-3-6-9-12 V., ecc. L'impiego di nuovi tipi di transistori permette spesso di adottare alte tensioni, come ad esempio quelle di 100-150-200 V. e più.
5) I rapporti dei trasformatori sono diversi, perchè le impedenze di entrata dei transistori sulla base sono generalmente deboli, mentre quelle sulle griglie delle valvole in BF sono elevate.

Pertanto, all'entrata del transistore TR1 si può trovare una impedenza di entrata di 100 ohm. Se il pick-up è, ad esempio, di 200 ohm, il rapporto di T1 è di:

$$\frac{\text{N. spire sec.}}{\text{N. spire prim.}} = \sqrt{\frac{100}{200}} = 0{,}707$$

Quando le impedenze da adattare sono uguali o di valori quasi uguali, si può eliminare il trasformatore di adattamento.

Si sarà notato che i circuiti fin qui analizzati montano trasformatori in tutti i tipi di accoppiamento ma, in pratica, si possono realizzare accoppiamenti dei circuiti senza trasformatori, qualora l'accoppiamento diretto permetta un adattamento di impedenze soddisfacente.

Il circuito di figura 7 offre un esempio di montaggio di questo tipo, nel quale sono stati soppressi i trasformatori T1 e T3 di accoppiamento.

La richiesta va fatta a RADIOPRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO, inviando anticipatamente il suddetto importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/57180. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

Il prezzo della scatola di montaggio è di L. 5.000

FOTO-RELÉ PER MOLTEPLICI IMPI

Il giorno di Natale è già trascorso, ma il tradizionale albero è più vivo che mai, lucente e colorato. E così sarà fin dopo l'Epifania. Molti di Voi certamente avranno già provveduto a realizzare alcuni accorgimenti elettrici che richiamano l'attenzione degli ospiti e fanno gioire i bambini.

Se qualche lettore, invece, sta ancora aspettando il nostro aiuto o i nostri suggerimenti, è questo il momento più opportuno per ascoltarci. Ed è anche un'occasione straordinaria, perchè proprio per questa circostanza abbiamo preparato una scatola di montaggio, molto economica e completa, che permetterà a tutti di realizzare un effetto luminoso di grande interesse. Abbiamo sfruttato, in pratica, una delle tante possibilità del fotoresistore, per far sì che quando venga a mancare la luce ambientale l'alberello di Natale possa illuminarsi automaticamente come per incanto. E viceversa, quando si accendono le luci di ambiente, l'illuminazione dell'albero viene a mancare repentinamente.

Ma sarebbe stato troppo poco approntare una scatola di montaggio per uno scopo, sia pure importante, ma di breve durata. Dunque, con il fotoresistore si possono realizzare molte altre applicazioni, e quel che più importava era di offrire ai lettori il solo circuito di utilizzazione della fotoresistenza, che ha per ingresso questo componente e per uscita il relé. Dal relé in poi ognuno può fare da sè, anche perchè ognuno ha il proprio circuito segreto da applicare che può essere un congegno antifurto, un avvisatore d'incendio, un contapezzi, un segnalatore d'allarme, ecc. Ecco spiegato il motivo per cui il nostro progetto è limitato, elettronicamente, fra il fotoresistore e il relé.

Tuttavia, per coloro che non avessero ancora in mente un circuito di utilizzazione, possiamo dare qualche suggerimento relativo alle più importanti applicazioni che si possono realizzare col nostro progetto.

In una sala, in un appartamento, in uno scantinato, in un magazzino si possono sistemare, nei punti ritenuti più importanti, alcune fotoresistenze, collegate tra loro in parallelo. Se i locali, normalmente al buio quando si mette in funzione l'apparato avvisatore, vengono improvvisamente illuminati (ad esempio dalla pila di un lestofante o dal bagliore di un principio di incendio) il relé scatta. Al

IEGHI

circuito utilizzatore del relé (in funzione di interruttore) basterà applicare il circuito di una suoneria elettrica (campanello o sirena) per dare la segnalazione.

Si può applicare ancora il fotoresistore in prossimità della fiamma di un bruciatore da caldaia. Se per un qualsiasi motivo venisse a mancare la fiamma, utilizzando convenientemente i contatti del relé, si può far suonare facilmente un campanello elettrico od altro avvisatore sonoro.

Anche l'impiego del nostro circuito in veste di contapezzi è altrettanto semplice. Basta far passare i pezzi o le persone, che si vogliono contare, attraverso un fascio di raggi luminosi che colpiscono costantemente la fotoresistenza. Ovviamente, sui terminali utili del relé occorrerà applicare il necessario congegno meccanico numeratore.

Il fotoresistore

Il fotoresistore da noi utilizzato per questo progetto è al solfuro di cadmio, con illuminazione frontale. Esso è prodotto dalla Philips ed è di tipo B.8.731.03 - Ex D/118. La caratteristica principale di questo componente è quella per cui la sua resistenza ohmmica diminuisce con l'aumentare della luce, mentre aumenta col diminuire della luce. In oscurità quasi completa la resistenza è di 10 megaohm, mentre alla luce la resistenza si aggira fra i 75 e i 300 ohm. Il fotoresistore è di forma circolare, ed ha un diametro di 13 mm. circa; la superficie sensibile ha le dimensioni di 5 x 9 mm. Per funzionare, il fotoresistore deve essere esposto alla luce con la sua parte sensibile. La tensione massima di lavoro del fotoresistore è di 110 V. c.c., mentre la dissipazione massima è di 0,2 W. a 25°C.

Circuito di impiego

Lo schema elettrico del circuito di utilizzazione del fotoresistore è rappresentato in fig. 1. Il circuito è pilotato dal transistor TR1, che è di tipo 2N708; l'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 V.

Quando si chiude il circuito per mezzo dell'interruttore S1 fluisce una corrente attraverso il collettore, l'avvolgimento del relé, la pila e l'emittore. Questa corrente varia col variare della tensione di polarizzazione del transistor, determinata dalla resistenza R2,

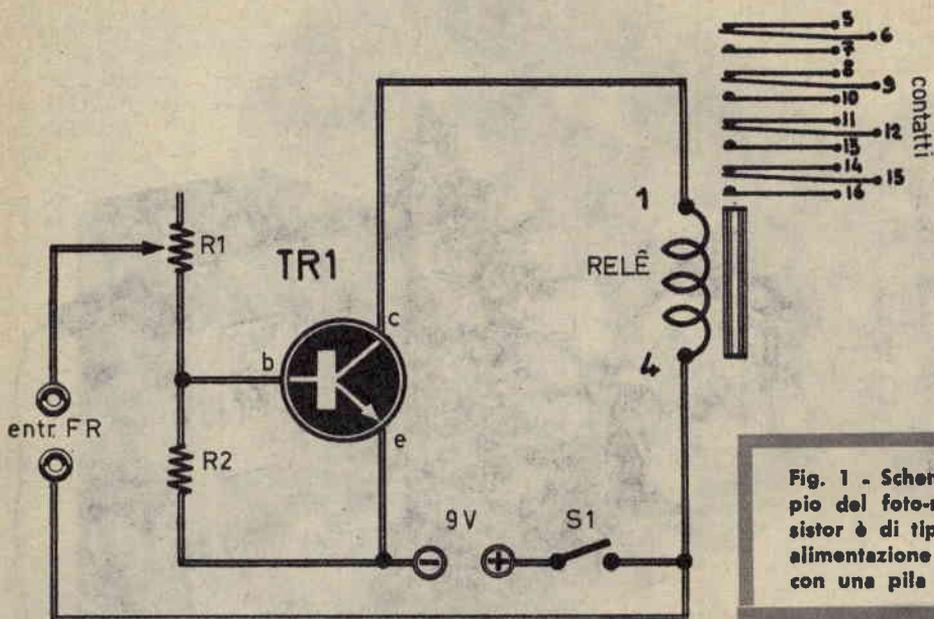



Fig. 1 - Schema di principio del foto-relé. Il transistor è di tipo NPN e la alimentazione è ottenuta con una pila da 9 V.

dal potenziometro R1 e dal fotoresistore FR. Quando la corrente di collettore raggiunge un certo valore il relé scatta.

Il fotoresistore, che è munito di due terminali, va collegato per mezzo di due fili conduttori, di qualunque lunghezza, alle boccole di entrata del circuito di fig. 1. Al variare della luce che colpisce il fotoresistore, varia pure la resistenza di polarizzazione del transistor TR1 e varia, di conseguenza, anche la corrente di collettore. Per mezzo del potenziometro R1 vi è la possibilità di regolare entro certi, limiti la tensione di polarizzazione del transistor; in altre parole, regolando il perno del potenziometro semifisso R1, si ha la possibilità di regolare lo scatto del relé entro un preciso intervallo di luce.

Il relé

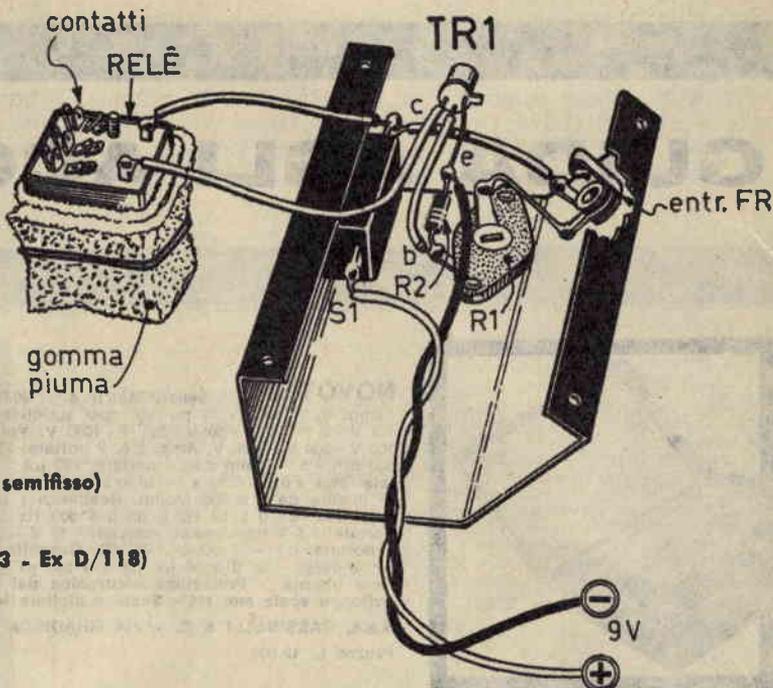
Il relé è di tipo Siemens; l'avvolgimento primario è munito di due terminali contrassegnati con i numeri 1-4. I terminali utili per l'applicazione dell'apparato utilizzatore sono in numero di 12; le possibili applicazioni di circuiti utilizzatori, dunque, sono molteplici. I contatti utili per ciascun circuito utilizzatore devono essere dedotti dal disegno corrispondente riportato sulla destra dello schema elettrico di fig. 1. I numeri riportati nel disegno trovano precisa corrispondenza con gli stessi numeri riportati nel relé accanto a ciascuno dei 12 terminali. Osservando il disegno si noterà che, con questo tipo di relé, si possono ottenere quattro diverse applicazioni contemporaneamente.

Montaggio

Il montaggio del circuito deve essere effettuato nel modo indicato in fig. 2. Si comincerà quindi con l'applicazione al contenitore metallico dell'interruttore S1, del potenziometro semifisso R1 e della presa jack. In corrispondenza dell'interruttore S1, fra l'anello di avvitamento e il metallo del contenitore, si provvederà ad applicare la targhetta con le diciture « ACCESO » - « SPENTO ».

Giunti a questo punto si porrà mano al saldatore, per realizzare il semplice cablaggio del circuito. Il transistor TR1 e è dipo NPN; il terminale di emittore di questo componente si trova da quella parte in cui l'involucro esterno presenta una tacca metallica sporgente; quello di base si trova al centro, mentre quello di collettore è situato all'estremità opposta.

Ultimato anche il lavoro di cablaggio, si potrà comporre definitivamente il piccolo apparato. Si avvolge il relé con una strisciolina di isolante di plastica (contenuta nella scatola di montaggio) e si stringe il tutto con un

Fig. 2 - Piano di montaggio del foto-relé. Tutti gli elementi necessari alla realizzazione sono contenuti nella scatola di montaggio

COMPONENTI

R1 = 50.000 ohm (potenz. semifisso)
R2 = 2.000 ohm - ½ W.
TR1 = 2N708
FR = fotoresistore (B.8.731.03 - Ex D/118)
relé = 600 ohm - 10 mA.
S1 = interruttore a leva
pila = 9 V.

elastico. Si collega la pila da 9 V. alla presa polarizzata e si inseriscono, questi due elementi nella parte più bassa del contenitore, uno a fianco dell'altro. Dopo aver fatto uscire, attraverso l'apposito foro, i conduttori, che vanno saldati ai vari circuiti utilizzatori, si può finalmente chiudere il contenitore, applicando ad esso l'apposita calotta metallica di chiusura per mezzo di 4 viti.

Non resta ora che comporre l'insieme del fotoresistore. Dopo aver preparato i due conduttori, avvolti tra loro a trecciola, nella lunghezza necessaria, si effettuano le saldature di questi ai terminali del fotoresistore e della spina jack. Il fotoresistore, a sua volta, va inserito a pressione sul fondo del cilindretto di plastica nero, che costituisce, assieme al fotoresistore, l'elemento sensibile dell'apparato, quello da esporre alle variazioni di luminosità ambientale necessarie per far scattare il relé.

A montaggio ultimato, prima di applicare l'apparato utilizzatore, si provvederà a tarare il circuito agendo sul potenziometro R1, relativamente alle variazioni di luce di ambiente.

Ricordiamo ancora che sui terminali utili del relé, quelli destinati ai collegamenti con i circuiti utilizzatori, si può applicare la tensione di 220 V., facendo fluire una corrente massima di 0,3 A. Correnti di intensità maggiore provocherebbero pericolose scintille e metterebbero fuori uso il relé.

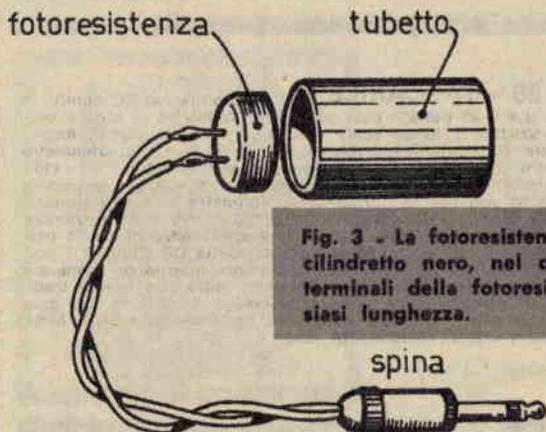
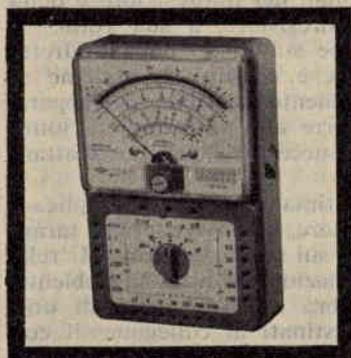



Fig. 3 - La fotoresistenza è protetta dalla luce diffusa per mezzo di un cilindretto nero, nel quale viene inserita. I conduttori che collegano i terminali della fotoresistenza con la spina jack, possono essere di qualsiasi lunghezza.

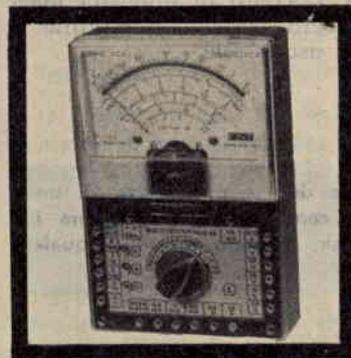
GUIDA AGLI ACQUISTI

NOVOTEST - **Sensibilità: in c.c.:** 40.000 ohm/V - **in c.a.:** 4.000 ohm/V - 10 campi di misura - 48 portate così suddivise: **Volt cc.** 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V; **Volt c.a.** 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V; **Amp. c.c.** 7 portate: 25 μA - 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A; **Amp c.a.** 4 portate: 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A; **Ohms** 6 portate: ohm x 0,1 - ohm x 1 - ohm x 10 - ohm x 100 - ohm x 1 K - ohm x 10 K (campo di misura da 0 a 100 Mohm; **Reattanza** 1 portata: da 0 a 10 Mohm; **Frequenza** 1 portata: da 0 a 50 Hz e da 0 a 500 Hz (condensatore esterno); **Volt uscita** 6 portate: 1,5 V (condensat. esterno) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V; **Decibel** 5 portate: da —10 dB a +70 dB; **Capacità** 4 portate: da 0 a 0,5 μF (alimentazione rete) - da 0 a 50 μF da 0 a 500 μF - da 0 a 5000 μF (alimentazione batteria interna. - **Protezione elettronica del galvanometro - Scala a specchio - Sviluppo scala mm 115 - Scala e diciture in 5 colori.**

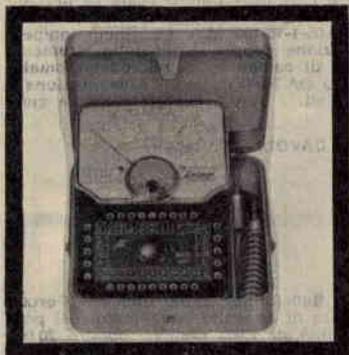
S.a.s. CASSINELLI & C. - VIA GRADISCA 4 - 20151 MILANO.

Prezzo L. 12.500.

DINOTESTER - **Sensibilità** in c.c.: 200 K ohm/V - in c.a.: 20.000 ohm/V. - **Portate 46 così suddivise: Amp. c.c.** 7 portate: 5 - 50 - 500 μA - 5 - 50 mA - 0,5 - 2,5 A; **Volt c.c.** 9 portate: 0,1 - 0,5 - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V (25.000 V) - **Volt, c.a.** 6 portate: 5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V; **Output in dB** 6 portate: —10 - +16 - —4 - +22 - +10 - +36 - +16 - +42 - +30 - +56 - +36 - +62; **Output in V BF** 6 portate: 5 - 10 - 50 - 100 - 500 - 1000 V; **Ohmmetro** 6 portate: 1 - 10 - 100 KOhm - 1 - 10 - 1000 MOhm; **Capacimetro balistico** 6 portate: 5 - 500 - 5000 - 50.000 - 500.000 μF - 5 F. - Mediante puntale (AT Dino) alta tensione a richiesta - Dispositivi di protezione e alimentazione autonoma.

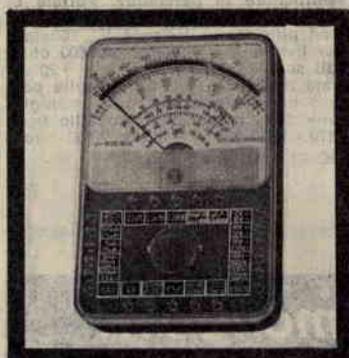
CHINAGLIA DINO ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s. - VIA TIZIANO VECELLIO 32 - BELLUNO.

Prezzo L. 18.900.

MULTITESTER 66 « TASCABILE » - **Sensibilità:** 40.000 ohm/V in c.c. e 20.000 ohm/V in c.a. - **49 portate così suddivise: Voltmetro in c.c.,** 8 portate: 0,3-1,5-5-15-50-150-500-1500 V fondo scala - Sensibilità 20.000 ohm/V; **Amperometro in c.c.** 6 portate: 50-500 μA - 5-50 mA - 0,5-2,5 A fondo scala; **Ohmmetro** 5 portate: 50 ohm centro scala 10 Kohm fondo scala - Moltiplicatore: x 1 - x10 - x 100 - x 1K - x 10K - Tensione di alimentazione: 2 pile da 1,5 volt per le portate basse n. 1 batteria da 30 volt per le portate alte; **Voltmetro in c.a.** 7 portate: 1,5-5-15-50-150-500-1500 V fondo scala - Sensibilità 20.000 ohm/V - Raddrizzatore al germanio; risposta in frequenza 20 Hz - 20 KHz; **Amperometro in c.a.** 5 portate: 0,5-5-50 mA - 0,5-2,5 A fondo scala; **Misuratore di uscita DB** (Output) 7 portate: 1,5-5-15-50-150-500-1500 V fondo scala. - Condensatore interno per separare la componente continua da quella alternata. - Permette, oltre alle misure tradizionali, la misura della intensità delle correnti alternate, la misura del guadagno Beta e della dispersione collettore emettitore dei transistori PNP - NPN.
EST - BIVIO S. FELICE 4 - 32028 TRICHIANA (BL).

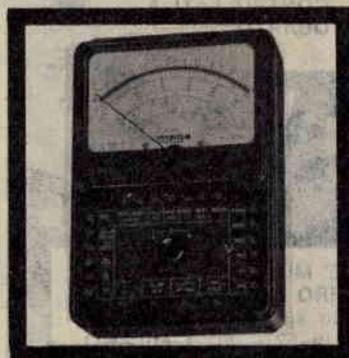
Prezzo L. 14.700.

Se non lo avete già, è probabile che abbiate bisogno al più presto di un tester: può darsi vogliate comprarlo domani stesso. Il tester non è necessariamente uno strumento da laboratorio. Lo devono possedere anche i dilettanti, gli studenti, i piccoli riparatori. Il tester, potremmo dire, viene subito dopo il saldatore. E per coprarne uno bisogna sapere cosa scegliere. Scopo di questa rubrica è aiutarvi nella scelta, sottoponendovi caratteristiche e illustrazioni dei tester più affermati che si possono oggi trovare sul mercato italiano. Ve li abbiamo messi tutti a confronto, senza parzialità: a voi la scelta.

ANALIZZATORE A.V.O 40 K. **Sensibilità in c.c.:** 40.000 ohm/V - **47 portate così suddivise: Volt c.c.** (40.000 ohm/Volt) 9 portate: 250 mV - 1-5-10-25-50-250-500-1.000 V.; **Volt c.a.** (5.000 ohm/Volt) 7 portate: 5-10-25-50-250-500-1.000; **Amper c.c.** 7 portate: 25-500 microamper - 5-50-500 mA - 1-5 Amp.; **OHM: da 0 a 100 Megaohm:** 5 portate: con alimentazione a batteria da 1,5 Volt: X 1 da 0 a 10.000 ohm - X 10 da 0 a 100.000 ohm - X 100 da 0 a 1 Megaohm - X 1.000 da 0 a 10 Megaohm; X 10.000 da 0 a 100 Megaohm; **Capacimetro:** da 0 a 500.000 pF. 2 portate: X 1 da 0 a 50.000 pF - X 10 da 0 a 500.000 pF con alimentazione da 125 a 220 Volt; **Frequenziometro:** da 0 a 500 Hz. 2 portate: X 1 da 0 a 50 Hz - X 10 da 0 a 500 Hz con alimentazione da 125 a 220 Volt - **Misuratore d'uscita:** 6 portate: 5-10-25-50-250-500-1.000 Volt; **Decibel:** 5 portate: da —10 dB a +62 dB.

ERREPI ELECTRONIC - VIA VALLAZZE 78 - 20131 MILANO.

Prezzo L. 12.500.

SUPERTESTER 680 E - **Sensibilità:** 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a. - **10 campi di misura e 48 portate: Volts c.c.** 7 portate: con sensibilità di 20.000 ohms per Volt: 10 mV - 2 V. - 10-50-200-500 e 1000 V. c.c.; **Volts c.a.** 6 portate: con sensibilità di 4.000 ohms per Volt: 2 - 10-50-250-1000 e 2500 Volts c.a.; **Amp. c.c.** 6 portate: 50 μA - 500 μA. - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. c.c.; **Amp. c.a.** 5 portate: 250 μA. c.a. - 2,5 mA c.a. - 25 mA c.a. - 250 mA c.a.; 2,5 Amp. c.a.; **Ohms** 6 portate: 4 portate ohms x 1 - ohms x 10 - ohms x 100 - ohms x 1000 con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts - 1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms) - 1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure di decimi di Ohm - Per mezzo stessa pila interna da 3 V. Lo strumento si presta per misure capacitive, di frequenze e di potenze d'uscita. **Rivelatore di reattanza:** 1 portata da 0 a 10 Megaohms. Il 680 E è a nucleo magnetico compensato e con speciali protezioni statiche contro i sovraccarichi. - Compensazione degli errori dovuti alle variazioni di temperatura. - Quadrante senza ombre.

ICE - VIA RUTILIA 19/18 - 20141 MILANO.

Prezzo L. 10.500.

ANALIZZATORE TC 40 - **Sensibilità c.c.:** 40.000 ohm/V. - 5.000 ohm/V. **Tensione c.c.** 7 portate: 100 mV - 2,5-10-50-250-500-1.000 V/fs. **Correnti c.c.** 4 portate: 25 μA - 50-500 mA - 1 A. **Correnti c.a.** 3 portate: 100-500 mA - 5 A. **Campo di frequenza:** da 3 Hz a 5 Khz. **Portate ohmmetriche:** 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50-500-5.000 ohm - 50 Kohm. **Megaohmmetro:** 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete c.a. da 125 a 220 V.). **Misure capacitative:** da 50 pF a 0,5 MF, 2 portate x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.). **Frequenzimetro:** 2 portate 0-50 Hz e 0-500 Hz. **Misuratore d'uscita** (Output): 6 portate 2,5-10-50-250-500-1.000 V/f. **Decibel:** 5 portate da —10 a +62 dB. **Esecuzione:** scala a specchio; batteria incorporata; completo di custodia e puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni millimetri 190x130x48, peso kg. 1. **Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito. Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.**

MEGA ELETTRONICA - VIA A. MEUCCI 67 - 20128 MILANO.

Prezzo L. 16.900.

GUIDA AGLI ACQUISTI

FET - MULTITEST - **Voltmetro A C** 7 portate: 1-3-10-30-100-300-1000 Volt eff. fs. 2.8-8.4-28.84-280-840-2.800 Volt p tp f.s.; Extra: 300 mV eff. f.s. Resistenza d'ingresso: 1.2 Megaohm.; Probe con ATT x 1 e x 100 per le portate 0.3-1-3-10-30 e le portate 100-300-1000. Gamma di frequenza 50 Hz - 250 MHz.; Probe preamplificato a transistore: guadagno di 10 a 1 MHz, di 3 a 100 MHz - commutazione d'impedenza. **Ohmmetro** 7 portate: 10-100-1000 - 10 K-100 K-IM-10 Megaohm Centro scala. Misure in continuità da 0.1 ohm a 1000 Megaohm. Tensione di prova 1.5 volt. **Capacimetro** 1 portata: da 0.5 pF a 2000 pF - Centro scala 60 pF. Alimentato a radiofrequenza con oscillatore a transistore. Tensione di prova 2.5 Volt. **Milliamperometro D.C.** 4 portate: 0.05-1-10-100 M.A. f.s. Shunt indipendenti, autocommutabili termostatici. - **Protezione doppia totale dello strumento di tipo elettronico sul transistore ad effetto di campo e sul microamperometro** (1 diodo al silicio BA 102 e 2 diodi al silicio OA 200 Philips). - **Alimentazione a 9 Volt con due pile piatte standard a 4,5 Volt.** - Durata superiore ad un anno per uso giornaliero di 4-6 ore.

KRUNDAAL RADIOELETTROMECCANICA A. DAVOLI - PARMA.
Prezzo L. 29.500.

ALBAMETRO MOD. 2159/A - **Sensibilità:** 20.000 ohm/V - **Portate in c.c.:** Tensione 2,5-10-50-250-1000 V. A mezzo di apposito commutatore si possono usare queste portate con una sensibilità di 1.000 ohm/V., oppure 20.000 ohm/Volt. - Corrente: 100 μA. - 1 mA. - 10 mA. - 50 mA. - 250 mA. - 1 Amp. - 10 Amp. **Portate in c.a.:** Tensione 2,5-10-50-250-1000 V. Corrente: 250 mA. - 1 Amp. - 2,5 Amp. - 10 Amp. caduta di tensione circa 100 mV. Queste portate amperometriche sono ottenute con un trasformatore in permalloy. **Portate in Ohm:** Scala da 0 a 30 ohm centrali. Commutatore per le seguenti portate: x 1 - x 10 - x 100 - x 10.000 ohm; alimentazione con pile da 1,5 V. e 15 V., reostato di regolazione dello zero. **Portate in dB:** per livello O = 1 mWatt su 600 ohm. —10 +10 dB sulla portata 2,5 V c.a. - +12 dB sulla portata 10 V. c.a. - +20 dB sulla portata 50 V. c.a. - +40 dB sulla portata 250 V. c.a. - +52 dB sulla portata 1000 V. c.a. Montato in cassetta di legno finemente lucidata con maniglia per il trasporto, con alloggiamento per le pile di alimentazione. Pannello frontale in bachelite stampata. Dimensioni mm. 170 x 120 x 235. Peso Kg. 2,500 circa.

ALLOCCHIO BACCHINI - CORSO SEMPIONE 82 - MILANO.

Corso
elementare di
RADIOTECNICA
4ª PUNTATA

TENSIONE E POTENZA ELETTRICA

Tensione elettrica

La tensione elettrica rappresenta una grandezza fisica fondamentale nello studio di tutta l'elettrotecnica, in generale, e della radiotecnica, in particolare.

Per assimilare questo importante concetto occorre rifarsi alla struttura dell'atomo e ai principi dell'elettrostatica.

Quando nella struttura atomica vengono a mancare uno o più elettroni, si crea una condizione di instabilità elettrica. L'atomo, impoverito di elettroni, si arricchisce di una forza di attrazione nei confronti degli elettroni stessi sfuggiti, per una qualsiasi causa naturale o artificiale, alle sue orbite. Questa forza è la prima che traduce in pratica il concetto di tensione elettrica, perchè tra l'atomo e gli elettroni si crea una vera e propria forza di tensione, che si annulla soltanto quando gli elettroni vengono captati e ricondotti nelle orbite atomiche.

L'atomo impoverito di uno o più elettroni diviene una carica elettrica positiva; quando invece nella struttura atomica vengono introdotti altri elettroni, l'atomo diventa una carica negativa. E proprio in virtù delle forze di attrazione prima citate anche fra le cariche elettriche, di qualunque entità esse siano, si crea una tensione elettrica. Le cariche elettriche dello stesso nome si respingono tra di loro, mentre le cariche elettriche di nome diverso si attraggono; si suol anche dire che le cariche omonime si respingono, mentre le cariche eteronime si attraggono. In virtù di queste forze di attrazione e repulsione elettrica prende avvio il fenomeno della corrente elettrica.

La tensione elettrica, cioè la forza di attrazione o repulsione che si esercita tra le cariche elettriche, prende anche i nomi di « forza elettromotrice » e « differenza di potenziale ». Gli operai elettricisti la chiamano più semplicemente « la forza ». Quando essi individuano un conduttore in cui è presente la tensione elettrica, oppure quando nell'esaminare una presa di corrente si accertano che fra le due boccole sussiste una differenza di potenziale, essi dicono che in quel conduttore o in quella presa vi è la « forza ». Ma l'allievo radiotecnico deve imparare ad usare un linguaggio corretto e dovrà sempre dire, in presenza di differenze di potenziale elettrico, « qui c'è tensione ».

In pratica, dunque, la tensione elettrica è quella forza che, appena può, mette in movimento gli elettroni, cioè genera la corrente elettrica. In tutti i fenomeni elettrici, quindi, la tensione rappresenta la causa, mentre la corrente ne costituisce l'effetto. Quando con due dita si toccano i conduttori di rete, si offre l'opportunità alla tensione elettrica di mettere in movimento gli elettroni, cioè di dar luogo al fenomeno della corrente elettrica che, attraversando le dita della mano provoca quella sgradevole sensazione che va sotto il nome di « scossa ».

Misura della tensione

La tensione elettrica, come tutte le altre grandezze fisiche, è suscettibile di misura, e l'unità di misura prende il nome di « volt » (abbrev. V.). Ciò in onore del grande fisico italiano Alessandro Volta.

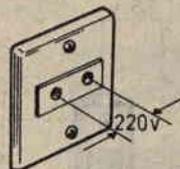
Come per ogni unità di misura esistono dei valori che sono multipli e sottomultipli di essa, anche per il volt si conoscono i seguenti valori:

Chilovolt = mille volt (simbolo kV)

Millivolt = un millesimo di volt (simbolo mV)

Microvolt = un milionesimo di volt (simbolo μV)

La tensione elettrica si misura per mezzo di uno strumento, che prende il nome di

Fra le boccole della presa-luce è presente la « forza » cioè la tensione elettrica che, normalmente, ha il valore di un voltmetro applicato alla presa.

voltmetro. Questo strumento viene usato principalmente dagli elettrotecnici e dagli elettricisti. I radiotecnici invece si servono di un particolare strumento che prende il nome di « tester »; questo strumento prende anche il nome di analizzatore universale perchè oltre alle misure di tensione, consente altri tipi di misure di grandezze elettriche e radioelettriche.

Come un serbatoio

Quando si verifica una trasmissione di energia da un sistema ad un altro, oppure una trasformazione di energia da una forma ad un'altra, si indica sempre col nome di « potenza » la quantità di energia che si trasmette o si trasforma nell'unità di tempo.

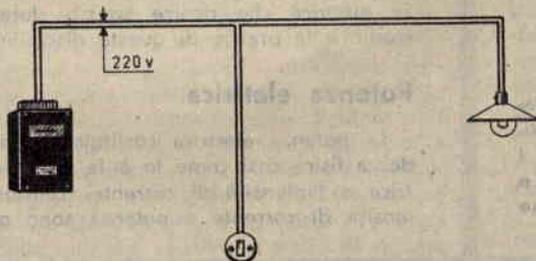
In altre parole si suol dire che la potenza elettrica misura il lavoro compiuto dalle forze elettriche nell'unità di tempo.

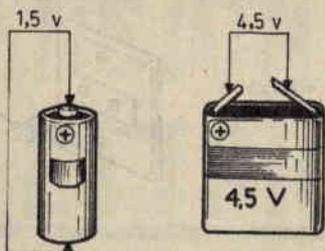
In particolare, se un dato sistema compie in un certo tempo « t » un lavoro « L », vuol dire che il sistema trasmette ad un altro nel tempo considerato l'energia:

$$W = \frac{L}{t}$$

Si dirà anche che il primo sistema sviluppa e trasmette all'altro, che la assorbe, la « potenza »:

$$P = \frac{L}{t}$$

Inversamente se un sistema qualunque

La tensione elettrica di 220 V. può essere misurata fra i due conduttori di rete in ogni punto, dal contatore all'interruttore; quest'ultimo interrompe la continuità della tensione.

Il voltmetro è uno strumento principalmente usato dagli elettrotecnici e dagli elettricisti. I radiotecnici ricorrono all'uso di uno strumento universale, chiamato tester, che funge anche da voltmetro.

Anche fra i morsetti delle pile è presente la tensione elettrica. A differenza della tesione di rete, che è di tipo alternato, la tensione delle pile è continua.

Le tensioni elettriche che si manifestano naturalmente fra gli strati di nubi e la superficie terrestre, durante i temporali, assumono valori enormi e mettono in gioco potenze elettriche grandissime.

sviluppa e un altro assorbe la potenza « P », vuol dire che in un tempo « t » si trasmette dall'uno all'altro sistema l'energia:

$$W = P \cdot t$$

In generale si può dire quindi che il concetto di potenza esprime sostanzialmente la velocità con la quale si compie una qualsiasi trasformazione di energia nel tempo.

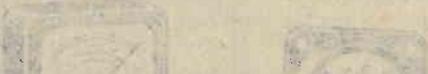
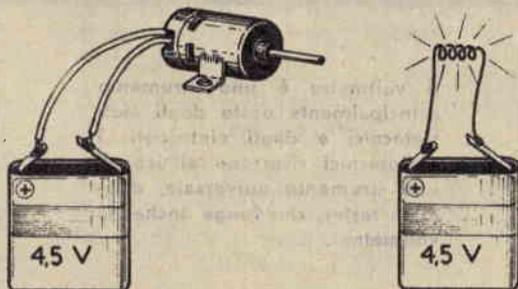
In sostanza mentre si può dire che un dato sistema possiede una certa « energia », non si potrà mai dire invece che vi è disponibile una certa « potenza », a meno di non precisarne anche la durata nel tempo: ciò che equivale allora a designare ancora l'energia.

Così è chiaro, ad esempio, che un serbatoio d'acqua contiene e può liberare, svuotandosi, una quantità di energia ben determinata: la potenza che si rende disponibile, mentre lo svuotamento si compie, sarà grandissima se il serbatoio si svuota in un tempo molto breve, ma sarà invece piccolissima se dal serbatoio si fa spillare un filo di acqua che lo vuoti in un tempo molto lungo.

Analogamente accade che le scariche atmosferiche (fulmini) mettono in gioco delle potenze enormi, mentre l'energia liberata non è affatto molto rilevante, perchè si tratta sempre di un fenomeno oltremodo violento, ma di brevissima durata.

Il concetto di potenza è stato fin qui analizzato sotto un aspetto generale, ma all'allievo di radiotecnica interessa invece conoscere quello assai più importante di potenza elettrica che ricorre spesso durante lo studio e la pratica di questa disciplina.

Potenza elettrica

La potenza elettrica costituisce una grandezza fisica così come lo è la tensione elettrica e l'intensità di corrente. Tensione, intensità di corrente e potenza sono gli ele-

Il motorino elettrico rappresenta un esempio di trasformazione di energia elettrica in energia meccanica. La resistenza incandescente, invece, costituisce un esempio di trasformazione di energia elettrica in energia termica.

menti fondamentali con cui occorre familiarizzare subito, perchè in futuro costituiranno i « ferri del mestiere » del radiotecnico professionista.

L'espressione « potenza elettrica » ha dei sinonimi che sono: « wattaggio », « consumo elettrico », « dissipazione ».

La potenza elettrica sta ad indicare l'energia elettrica che un qualsiasi componente elettrico consuma trasformandola in altra forma di energia.

Consideriamo, ad esempio, una pila, con i morsetti collegati tra di loro per mezzo di un filo conduttore. Gli elettroni che man mano escono dal morsetto negativo della pila per raggiungere quello positivo posseggono una certa energia potenziale, la quale diminuisce lungo il conduttore trasformandosi in calore; se al posto del filo conduttore fosse stato inserito un motorino elettrico, l'energia si sarebbe trasformata in lavoro meccanico. Si esprime brevemente questo fatto dicendo che, nell'interno della pila, si genera dell'energia elettrica, la quale si trasmette lungo il circuito esterno che a sua volta la assorbe, trasformandola in una equivalente energia di altra forma. Le funzioni del generatore elettrico (nel nostro caso la pila) si compiono necessariamente a spese di un lavoro o di altra energia, equivalente a quella che questo trasforma man mano in energia elettrica. In termini matematici si designa col nome di « potenza elettrica » la quantità di energia che si viene trasformando in ogni minuto secondo. L'energia elettrica che si mette in gioco quando si verifica uno spostamento di cariche elettriche tra due punti qualsiasi, corrisponde, in ogni caso, al prodotto della tensione che esiste tra questi due punti per la quantità di elettricità che partecipa allo spostamento. Ne segue che ogni potenza elettrica resterà senz'altro determinata, eseguendo il prodotto della tensione relativa al tratto di circuito che si considera per la intensità di corrente che lo percorre, la quale esprime la quantità di elettricità che lo attraversa ad ogni secondo. La potenza viene espressa direttamente in « watt », eseguendo semplicemente il prodotto della tensione espressa in volt per l'intensità di corrente misurata in ampère.

Ne deriva in particolare la definizione elettrica dell'unità di potenza e cioè del watt, come prodotto della tensione costante di 1 volt per la corrente pure costante di 1 ampère, si ha cioè:

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ volt} \times 1 \text{ ampère}$$

In generale si può dunque affermare che se un qualsiasi tratto di circuito elettrico presenta agli estremi una tensione costante V. ed è percorso da una corrente costante I, esso eroga, oppure assorbe, la potenza elettrica:

$$W = V \times I$$

In gergo radiotecnico si suol dire, con espressione alquanto semplicistica, che la potenza elettrica è data dal prodotto dei volt per gli ampère.

Lo strumento atto a rilevare i valori della potenza elettrica è denominato « wattmetro ».

Misura della potenza elettrica

Per misurare la potenza elettrica trasmessa lungo una linea occorrerebbe applicare i due strumenti atti a rilevare la tensione e l'intensità di corrente, cioè il voltmetro e l'amperometro.

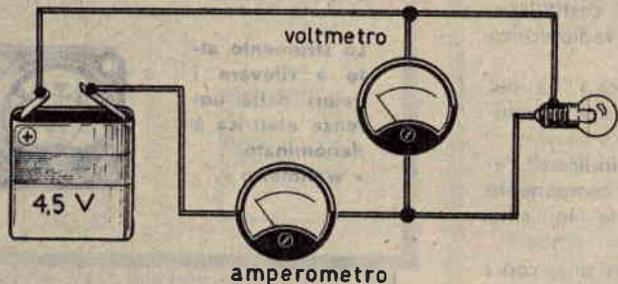
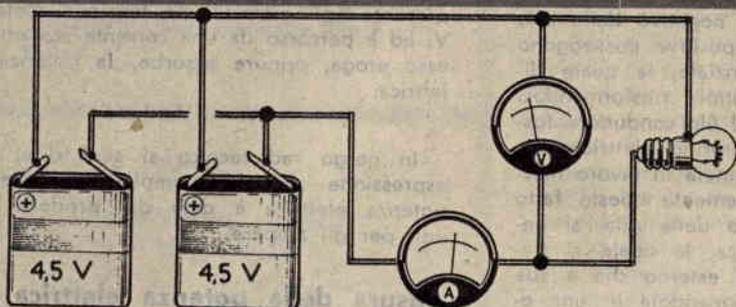
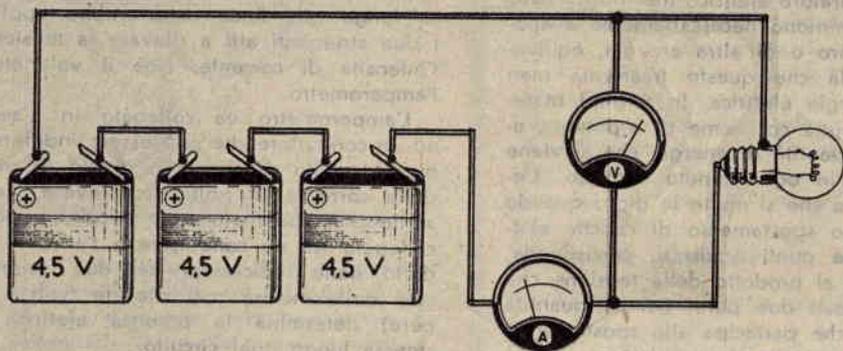
L'amperometro va collegato in « serie » ad un conduttore che può essere indifferentemente quello di andata o quello di ritorno della corrente; il voltmetro, invece, va inserito « in parallelo » al circuito, cioè va collegato fra un conduttore e l'altro. Il prodotto delle indicazioni dei due strumenti, cioè delle misure così rilevate (volt e ampère) determina la potenza elettrica trasmessa lungo quel circuito.

In pratica, per la misura delle potenze elettriche, non si ricorre all'impiego di due strumenti, bensì di uno solo che è voltmetro e amperometro insieme, il quale rileva direttamente la misura della potenza elettrica espressa in watt o in grandezze che sono multiple e sottomultiple del watt; tale strumento prende il nome di wattmetro.

Abbiamo detto che la potenza elettrica ha come unità di misura il « watt » (abbrev. W.).

Il simbolo della potenza elettrica viene indicato con la lettera W.

Per la potenza elettrica sono in uso i seguenti multipli e sottomultipli:

Chilowatt = mille watt (simbolo kW)

Ettowatt = cento watt (simbolo hW)

Milliwatt = un millesimo di watt (simbolo mW)

Microwatt = un milionesimo di watt (simbolo μW)

La formula prima citata, valida per valutare la potenza elettrica può anche essere utilizzata per determinare una delle tre grandezze: watt, volt, ampere, quando ne siano conosciute due.

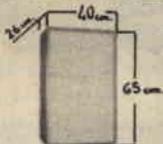
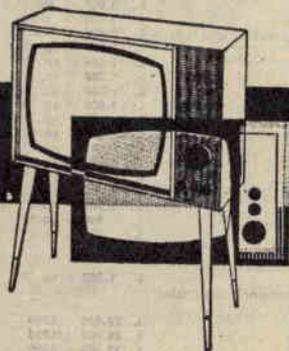
Si ha infatti che:

$$V = \frac{W}{I} \text{ e } I = \frac{W}{V}$$

La potenza elettrica può essere determinata ancora quando siano note la tensione e la resistenza, mediante un'altra importante formula che verrà citata nel corso delle successive puntate. Un'ulteriore formula permetterà, come vedremo, di determinare il valore della potenza elettrica quando siano noti quelli della corrente e della resistenza.

PUNTO DI CONTATTO

Per pubblicare un annuncio in questa rubrica basta inviare, testo e illustrazione, accompagnate da L. 1000 in francobolli a Radiopratica PUNTO DI CONTATTO, via Zuretti 52 - 20125 Milano. La Direzione si riserva, a suo insindacabile giudizio, di pubblicare o meno le inserzioni. Radiopratica non si assume alcuna responsabilità su ogni eventuale rapporto commerciale scaturito tra inserzionisti e lettori. Sarà data precedenza ai piccoli annunci di privati, e in particolar modo degli abbonati a Radiopratica.

AMPLIFICATORE 20 WATT

in elegante Bass - reflex rivestito in materiale plastico color finto legno mogano equipaggiato con quattro altoparlanti ad alto rendimento e corredato dei comandi Volume - Alti - Bassi - Standby - tre ingressi miscelati ad alta impedenza. Sono impiegate le seguenti valvole EZ81 - ECC82 - ECC83 - EL84 - EL84. Costruito con criteri professionali, lo cedo a L. 28.000 + spese di spedizione. (Indicare quale mezzo devo usare: es. posta; corriere etc.). Indirizzare a: **SERGIO MULLER** - via degli Amedei, 6 - 20123 MILANO.

60.000 lire il mese

e più fino a 200.000 lire, vincerete al gioco del Lotto solamente con il mio NUOVO, INSUPERABILE METODO che vi insegna come GIOCARE e VINCERE, con CERTEZZA MATEMATICA, AMBI PER RUOTA DETERMINATA a vostra scelta. Questo metodo è l'unico che vi farà vivere di rendita perchè con esso la vincita è garantita. Nel vostro interesse richiedetemelo inviando, come meglio vi pare, L. 3.000 indirizzando a:

BENIAMINO BUCCI

Via S. Angelo 11/S 71010 SERRACAPRIOLA (Foggia)

(Rimborso i soldi se non risponde a verità)

VENDO annata 64-65 della rivista **« Tecnica Pratica »**, buone condizioni, 13 numeri, prezzo L. 2.500 (tutto compreso). Cedo « Metodo per lo sviluppo rapido della memoria », ottimo stato, prezzo lire 2.800 (tutto compreso). Altre informazioni presso Paolo Prisco, Borgoforte (Mantova).

APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE - VIA VIPACCO, 4 - 20126 MILANO

TUBI IN CARTONE BACHELIZZATO

per supporti bobine e avvolgimenti in genere
lunghezza standard: cm 20

Ø in mm	L.	Ø in mm	L.
18	320	30	350
20	325	35	360
25	335	40	375

FILO DI RAME SMALTATO

in matassine da 10 m.

Ø mm	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
L. cad.	200	200	200	200	210	225	265	300	330
Ø mm	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,2	1,5	2
L. cad.	335	345	360	385	420	465	526	630	825

RESISTENZE

tipo americano
tolleranza 10%

resistenze da 1/2 W cad. L. 20
resistenze da 1 W cad. L. 30
resistenze da 2 W cad. L. 100

POTENZIOMETRI

tutti i valori da 5.000 ohm a 2 Mohm
senza interruttore cad. L. 300
con interruttore cad. L. 500

CONDENSATORI CERAMICI A PASTICCA

4,7 pF cad. L. 40	330 pF cad. L. 55
10 pF cad. L. 30	470 pF cad. L. 30
22 pF cad. L. 30	680 pF cad. L. 30
33 pF cad. L. 30	1000 pF cad. L. 30
47 pF cad. L. 30	1500 pF cad. L. 35
68 pF cad. L. 30	2200 pF cad. L. 30
100 pF cad. L. 35	3300 pF cad. L. 30
150 pF cad. L. 55	4700 pF cad. L. 35
180 pF cad. L. 55	6800 pF cad. L. 40
220 pF cad. L. 55	10000 pF cad. L. 60

CONDENSATORI A CARTA

4.700 pF cad. L. 50	47.000 pF cad. L. 70
10.000 pF cad. L. 50	82.000 pF cad. L. 90
22.000 pF cad. L. 60	100.000 pF cad. L. 90
33.000 pF cad. L. 70	220.000 pF cad. L. 140
39.000 pF cad. L. 75	470.000 pF cad. L. 220

CONDENSATORI ELETTROLITICI A VITONE

16 + 16 mF 500 V cad. L. 690
32 + 32 mF 500 V cad. L. 1.050
40 + 40 mF 500 V cad. L. 1.150
16 + 16 mF 350 V cad. L. 560
32 + 32 mF 350 V cad. L. 820
50 + 50 mF 350 V cad. L. 1.000

CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBOLARI

8 mF 500 V cad. L. 170	8 mF 350 V cad. L. 160
16 mF 500 V cad. L. 320	16 mF 350 V cad. L. 270
25 mF 500 V cad. L. 440	32 mF 350 V cad. L. 370
32 mF 500 V cad. L. 580	50 mF 350 V cad. L. 550

CONDENSATORI ELETTROLITICI CATODICI

10 mF 25 V cad. L. 100	20 mF 50 V cad. L. 130
20 mF 25 V cad. L. 110	50 mF 50 V cad. L. 170
50 mF 25 V cad. L. 120	100 mF 50 V cad. L. 250
100 mF 25 V cad. L. 150	500 mF 50 V cad. L. 530

CONDENSATORI VARIABILI

ad aria 500 pF cad. L. 760
ad aria 2x465 pF cad. L. 840
ad aria 2x280+2x140 pF cad. L. 960
ad aria 9+9 pF cad. L. 1.800
a mica 500 pF cad. L. 720

TELAI in alluminio senza fori

mm 45 x 100 x 200 cad. L. 1.550
mm 45 x 200 x 200 cad. L. 1.850
mm 45 x 200 x 400 cad. L. 2.250

NUCLEI IN FERROXCUBE

sezione rotonda mm 8 x 140 cad. L. 190

ANTENNE telescopiche per radiocomandi, radiotelefoni, ecc. Lunghezza massima cm 120 cad. L. 1.800

PIASTRINE in circuito stampato per montaggi sperimentali:

mm 95 x 135 cad. L. 360; mm 140 x 182 cad. L. 680;
mm 94 x 270 cad. L. 750.

RADDRIZZATORI al selenio Siemens

E250-C50 cad. L. 700	B30-C250 cad. L. 480
E250-C85 cad. L. 790	B250-C75 cad. L. 1.000

ZOCCOLI noval in bachelite cad. L. 60
ZOCCOLI noval in ceramica cad. L. 85
ZOCCOLI miniatura in bachelite cad. L. 45
ZOCCOLI miniatura in ceramica cad. L. 80
ZOCCOLI per valv. subminiatura o transistor cad. L. 80
ZOCCOLI Octal in bachelite cad. L. 50

PRESE FONO in bachelite cad. L. 30

CAMBIATENSIONI cad. L. 70
PORTALAMPADE SPIA cad. L. 320
LAMPADINE 6,3 V 0,15 A cad. L. 75
LAMPADINE 2,5 V 0,45 A cad. L. 75
MANOPOLE color avorio Ø 25 cad. L. 65
BOCCOLE isolate in bachelite cad. L. 30
SPINE a banana cad. L. 45

BASETTE portaresistenze a 20 colonnine saldabili cad. L. 300

BASETTE portaresistenze a 40 colonnine saldabili cad. L. 580

ANCORAGGI 2 posti + 1 di massa cad. L. 40
ANCORAGGI 6 posti + 1 di massa cad. L. 60

INTERRUTTORI unipolari a levetta cad. L. 230
INTERRUTTORI bipolari a levetta cad. L. 370
DEVIATORI unipolari a levetta cad. L. 230
DEVIATORI bipolari a levetta cad. L. 420
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 3 posizioni cad. L. 510
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 2 posizioni cad. L. 510
PRESE POLARIZZATE per pile da 9 Volt. L. 70
CUFFIE da 2000 ohm a due auricolari L. 3.200

MICROFONI piezoelettrici a stilo Geloso cad. L. 3.300

CAPSULE microfoniche a carbone cad. L. 1.800
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 89 cad. L. 1.500
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 100 cad. L. 1.600
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 161 cad. L. 2.400
ALTOPARLANTI Geloso Ø mm. 198 cad. L. 2.600

COMPENSATORI ad aria Philips 30 pF cad. L. 140

AUTOTRASFORMATORI d'alimentazione
potenza 30 W. Prim: 110-125-140-160-200-220 V. Sec: 6,3 V cad. L. 1.200

TRASFORMATORI d'alimentazione
potenza 40 W. Prim: universale. Sec: 190 e 6,3 V cad. L. 2.100

SALDATORE a matita per transistor 20 W cad. L. 4.500

SALDATORE rapido a pistola 70÷100 W cad. L. 7.500

STAGNO preparato per saldare in confezione originale e pratica L. 400

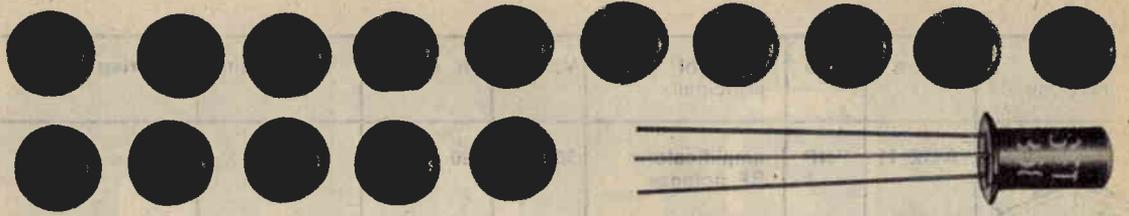
GRUPPI A.F. Corbetta CS41/bis cad. L. 2.520
GRUPPI A.F. Corbetta CS24 cad. L. 1.080
GRUPPI A.F. Corbetta CS23/BE cad. L. 1.380
BOBINE A.F. Corbetta CS2 cad. L. 340
BOBINE A.F. Corbetta CS3/BE cad. L. 315

TRASFORMATORI d'alimentazione
potenza 65 W. Prim: universale. Sec: 280+280 V e 6,3 V cad. L. 3.900

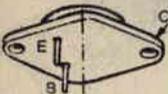
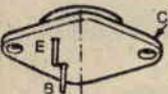
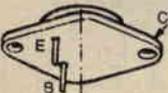
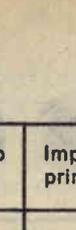
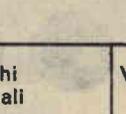
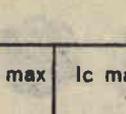
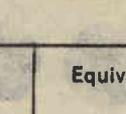
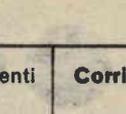
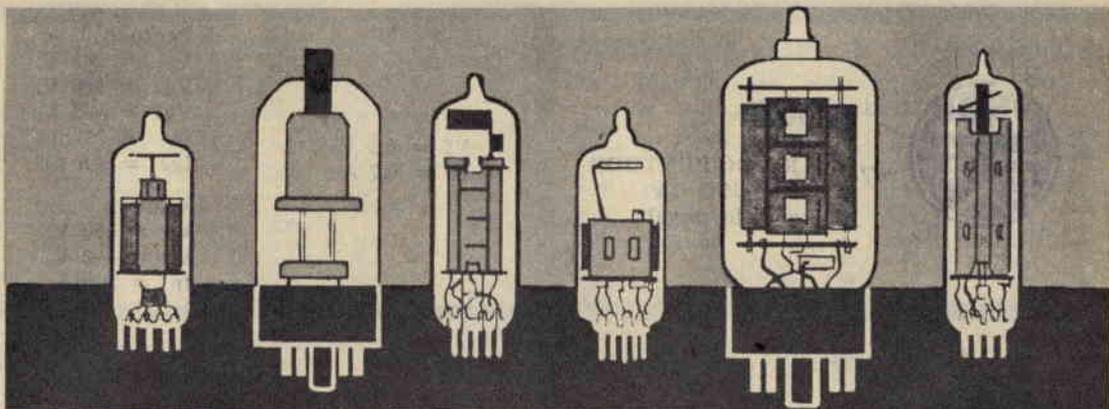
TRASFORMATORI d'uscita 3800 ohm 4,5 W cad. L. 1.100
TRASFORMATORI d'uscita 5000 ohm 4,6 W cad. L. 1.100
TRASFORMATORI d'uscita 3000 ohm 1 W cad. L. 650
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 100 mA cad. L. 900
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 60 mA cad. L. 900
IMPEDENZE A.F. Geloso 555 cad. L. 135
IMPEDENZE A.F. Geloso 556 cad. L. 170
IMPEDENZE A.F. Geloso 557 cad. L. 185
IMPEDENZE A.F. Geloso 558 cad. L. 290
IMPEDENZE A.F. Geloso 816 cad. L. 100

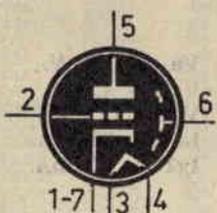
CONDIZIONI DI VENDITA

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA E SOSTITUISCE I PRECEDENTI

I SUDDETTI PREZZI SI INTENDONO NETTI. Ad ogni ordine aggiungere L. 460 per spese di spedizione. Pagamento anticipato a mezzo vaglia postale o versamento sul ns. c/c postale n° 3/21724 oppure contrassegno. In quest'ultimo caso le spese aumenteranno di L. 400 per diritti d'assegno. Richiedeteci il catalogo RADIO-ELETTRONICA n° 13 con aggiunte (L. 300) il catalogo MODELLISMO (L. 800) nel quale è illustrata una gran varietà di modelli, motorini, accessori, radiocomandi ecc. Le richieste dei cataloghi vanno effettuate versando il relativo importo sul ns. c/c postale n° 3/21724.

PRONTUARIO dei TRANSISTORS

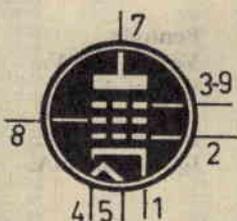
Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	AD 161	NPN	amplificatore BF complementare di AD162	32 V	1,3 A	—	—
	AD 162	PNP	complementare di AD161	32 V	1,3 A	—	—
	AD 166	PNP	amplificatore BF	—	—	AL102 2N2147	—
	AD 167	PNP	amplificatore BF	—	—	AL102 2N2148	—
	ADY 26	PNP	impiego gen. di potenza	80 V	30 A	—	—

Confor-mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
E B C	**ADZ 11**	PNP	amplificatore BF potenza	50 V	20 A	—	—
E B C	**ADZ 12**	PNP	amplificatore BF potenza	80 V	20 A	—	—
C B E	**AF 102**	PNP	amplificatore oscillatore convertitore fino a 260 MHz (V.H.F.)	25 V	10 mA	2N1224	**2N1745 2N2096 508T1 503T1 501T1 505T1 2N741 2N2798 2N2398 2N2797 2N2360 AF124 ASZ21 504T1**
C B E	**AF 105**	PNP	oscillatore convertitore	12 V	5 mA	AC171	**OC614 2N501 2N1500 2N1754**
C B E	**AF 106**	PNP	amplificatore RF oscillatore miscelatore	18 V	10 mA	—	**OC171 2N503 2N5888 AFY12 2N499 OC170 2N504**
C B E	**AF 107**	PNP	preamplificatore RF	—	—	—	—
C B E	**AF 109**	PNP	amplificatore RF V.H.F.	12 V	12 mA	—	—

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

6GK5

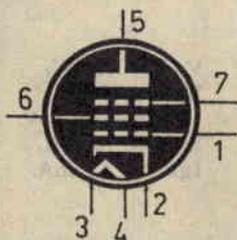
TRIODO AMPL.-OSC.
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V.
If = 0,18 A.

Va = 135 V.
Vg = —1 V.
Ia = 11,5 mA.

6GK6

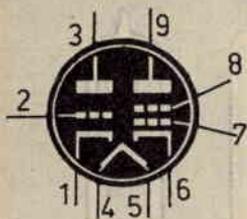
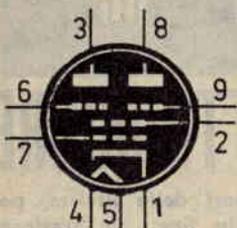
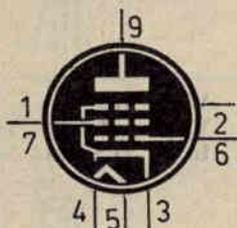
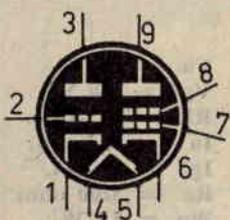
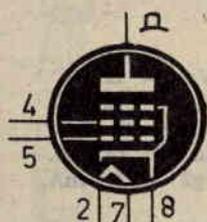
PENTODO FINALE B.F.
(zoccolo noval)

Vf = 6,3 V.
If = 0,76 A.

Va = 250 V.
Vg2 = 250 V.
Rk = 135 ohm
Ia = 50,5 mA.
Ig2 = 10 mA.
Ra = 5200 ohm
Wu = 5,7 W.

6GM6

PENTODO AMPL. AF-MF
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V.
If = 0,4 A.

Va = 125 V.
Vg2 = 125 V.
Vg = 0 V.
Ia = 14 mA.
Ig2 = 3,4 mA.

	6GN8 **TRIODO-PENTODO** **PER USO TV** **(zoccolo noval)**	Vf = 6,3 V. If = 0,7 A.	**Pentodo** Va = 200 V. Vg2 = 150 V. Vg1 = —3 V. Ia = 25 mA. Ig2 = 5,5 mA. **Triodo** Va = 250 V. Vg = —2 V. Ia = 2 mA.
	6GS8 **DOPPIO PENTODO** **(zoccolo noval)**	Vf = 6,3 V. If = 0,3 A.	Va = 100 V. Vg2 = 67,5 V. Vg = 0 V. Ia = 2 mA. Ig2 = 3,6 mA.
	6GT5 **PENTODO** **PER USO TV** **(zoccolo noval)**	Vf = 6,3 V. If = 1,2 A.	Va = 250 V. Vg2 = 150 V. Vg1 = 22,5 V. Ia = 70 mA. Ig2 = 2,1 mA.
	6GV8 **TRIODO-PENTODO** **PER USO TV** **(zoccolo noval)**	Vf = 6,3 V. If = 0,9 A. **Triodo** Va = 100 V. Vg = 0 V. Ia = 10 mA.	**Pentodo** Va = 170 V. Vg2 = 170 V. Vg1 = —15 V. Ia = 41 mA. Ig2 = 3,7 mA.
	6GW6 **PENTODO** **PER USO TV** **(zoccolo octal)**	Vf = 6,3 V. If = 1,2 A.	Va = 250 V. Vg2 = 150 V. Vg1 = —22,5 V. Ia = 70 mA. Ig2 = 2,1 mA.

VALVOLE NUOVE - GARANTITE - IMBALLO ORIGINALE DELLE PRIMARIE CASE *AMERICANE - ITALIANE - TEDESCHE*

A PREZZI ECCEZIONALI PER RADIOAMATORI E RIPARATORI

OFFRE LA **ELETTRONICA P. G. F. -** 20122 MILANO - VIA CRIVELLI, 20 - TEL. 59.32.18

Tipo Valvole	Tipo Equival.	PREZZO list.	PREZZO vend.
AZ41	—	1380	500
DAF91	(1S5)	1270	460
DAF92	(1U5)	1980	720
DAF96	(1AH5)	1740	630
DF70	—	—	600
DF91	(1T4)	1870	680
DF92	(1L4)	1980	720
DK91	(1R5)	2090	760
DK96	(1AB6)	2150	780
DL71	—	—	600
DL72	—	—	600
DL94	(3V4)	1450	530
DL96	(3C4)	1930	700
DM70	(1M3)	1540	560
DY80	(1X2 A/B)	1630	600
DY87	(DY86)	1450	530
E83F	(6689)	5000	1800
E88C	—	5800	1800
E88CC	—	4600	1800
E92CC	—	—	400
E180CC	—	—	400
E181CC	—	—	400
E182CC	(7119)	—	400
EABC80	(6T8/6AK8)	1380	500
EAF42	(6CT7)	2010	730
EBC41	(6CV7)	1650	600
EBF80	(6N8)	1630	600
EBF89	(6DC8)	1440	540
EC80	(6Q4)	8100	1800
EC86	(6CM4)	1800	650
EC88	(6DL4)	2000	730
EC90	(6C4)	1350	500
EC92	(6AB4)	1350	500
EC95	(6ER5)	2040	750
EC97	(6FY5)	1920	700
EC900	(6HA5)	1750	650
ECC40	(AA61)	2590	950
ECC81	(12AT7)	1320	500
ECC82	(12AU7)	1200	450
ECC83	(12AX7)	1280	460
ECC84	(6CW7)	1900	700
ECC85	(6AQ8)	1250	460
ECC86	(6GM8)	2810	1020
ECC88	(6DJ8)	2000	730
ECC91	(6J6)	2500	900
ECC189	(6ES8)	1850	670
ECF80	(6BL8)	1430	520
ECF82	(6U8)	1650	600
ECF83	—	2530	920
ECF86	(6HG8)	2120	780
ECF201	—	1920	700
ECF801	(6GJ7)	1920	700
ECF802	—	1900	700
ECH4	(E1R)	4180	1550
ECH42/41	(6C10)	1980	720
ECH81	(6AJ8)	1200	450
ECH83	(6DS8)	1490	550
ECH84	—	1490	550
ECL80	(6AB8)	1480	550
ECL81	—	1600	580
ECL82	(6BM8)	1600	580
ECL84	(6DX8)	1750	650
ECL85	(6GV8)	1820	670
ECL86	(6GW8)	1780	650
ECLL800	—	2950	1100
EF6	(WE17)	3960	1450
EF40	—	2370	860

Tipo Valvole	Tipo Equival.	PREZZO list.	PREZZO vend.
EF41	(6CJ5)	1650	600
EF42	(6F1)	2200	800
EF80	(6BX6)	1130	420
EF83	—	1600	580
EF85	(6BY7)	1350	500
EF86	(6CF8)	1680	620
EF89	(6DA6)	920	340
EF95	(6AK5)	3400	1230
EF97	(6ES6)	1760	650
EF98	(6ET6)	1760	650
EF183	(6EH7)	1300	480
EF184	(6EJ7)	1300	480
EFL200	—	2100	780
EH90	(6CS6)	1200	450
EK90	(6BE6)	1100	400
EL3N	(WE15)	3850	1400
EL34	(6CA7)	3600	1300
EL36	(6CM5)	3000	1100
EL41	(6CK5)	1700	630
EL42	—	1820	660
EL81	(6CJ6)	2780	1020
EL83	(6CK6)	2200	800
EL84	(6BQ5)	1050	380
EL86	(6CW5)	1230	460
EL90	(6AQ5)	1100	400
EL91	(6AM8)	1500	550
EL95	(6DL5)	1100	400
EL500	(6GB5)	2920	1060
EM4	(WE12)	3520	1270
EM34	(6CD7)	3520	1270
EM80	(6BR5)	1700	620
EM81	(6DA5)	1700	620
EM84	(6FG6)	1800	650
EQ80	(6BE7)	3470	1250
EY51	(6X2)	1930	700
EY80	(6V3)	1320	480
EY81	(6V3P)	1270	470
EY82	(6N3)	1160	420
EY83	—	1600	580
EY86/87	(6S2)	1450	550
EY88	(6AL3)	1520	560
EZ40	(6BT4)	1270	470
EZ80	(6V4)	750	280
EZ81	(6CA4)	800	300
GZ34	(5AR4)	2420	900
HCH81	(12AJ8)	1230	460
OA2	(15OC2)	3880	1390
PABC80	(9AK8)	1200	450
PC86	(4CM4)	1800	650
PC88	(4DL4)	2000	730
PC92	—	1490	560
PC93	(4BS4)	2750	1000
PC95	(4ER5)	2040	740
PC97	(5FY5)	1920	700
PC900	(4HA5)	1750	640
PCC84	(7AN7)	1920	700
PCC85	(9AQ8)	1310	500
PCC88	(7DJ8)	2000	730
PCC89	—	2370	860
PCC189	(7ES8)	1850	680
PCF80	(9TP15-9A8)	1430	520
PCF82	(9U8)	1650	600
PCF86	(7HG8)	2120	770
PCF201	—	1920	700
PCF801	(8GJ7S)	1920	700
PCF802	(9JW8)	1900	700
PCF805	(7GV7)	1920	700

Tipo Valvole	Tipo Equival.	PREZZO list.	PREZZO vend.
PCL81	—	2590	950
PCL82	(16TP6/16A8)	1600	580
PCL84	(15TP7)	1750	640
PCL85	(18GV8)	1820	660
PCL86	(14GW8)	1780	650
PF86	—	1600	580
PL36	(25F7/25E5)	3000	1100
PL81	(21A6)	2710	980
PL82	(16A5)	1870	680
PL83	(15F80-15A6)	2190	800
PL84	(15CW5S)	1380	500
PL500	(27GB5S)	2920	1060
PY80	(19W3)	1600	580
PY81	(17R7)	1270	470
PY82	(19R3)	1080	400
PY83	(17Z3)	1600	580
PY88	(3OAE3)	1520	550
UABC80	(28AK8)	1200	450
UAF42	(12S7)	2010	730
UBC41	(10LD3)	1820	660
UBF89	—	1560	570
UCC85	—	1250	460
UCH42	(UCH41)	1980	730
UCH81	(19AJ8)	1200	450
UCL82	(50BM8)	1600	580
UF41	(12AC5)	1650	600
UF89	—	920	340
UL41	(45A5/10P14)	1600	580
UL84	(45B5)	1220	450
UY41/42	(31A3)	1210	450
UY82	—	1600	580
UY85	(38A3)	840	320
UY89	—	1600	580
1A3	DA90	2400	870
1B3/GT	(1G3/GT)	1360	500
3BU8/A	—	2520	930
5R4/GY	—	2000	730
5U4/GB	(5SU4)	1430	530
5V4/G	(GZ32)	1500	550
5X4/G	(U52)	1430	530
5Y3/GTB	(U50)	1050	380
6A8GT	(6D8)	2000	730
6AF4/A	(6T1)	1900	690
6AG5/A	—	2500	930
6AL5	(EAA91/EB81	1100	400
6AM8/A	—	1500	550
6AN8/A	—	1900	700
6AT6	(EBC90)	1000	370
6AT8	—	1900	690
6AU4/GTA	—	1520	550
6AU6/A	EF94	1050	380
6AU8/A	—	2200	800
6AV5/GA	(6AU5)	2700	980
6AV6	(EBC91)	1000	370
6AW8/A	—	2015	730
6AX3	—	2100	760
6AX4/GTB	—	1250	460
6AX5/GTB	—	1300	480
6B8G/GT	(6BN8)	2400	870
6BA6	(EF93)	1000	370
6BA8/A	—	2800	1050
6BC8	—	3000	1100
6BK7/B	(6BQ7)	1650	600
6BQ6/GT	(6CU6)	2700	980
6BQ7	(6BK7)	1650	600
6BC6	(6P3/6P4)	1150	420
6BU8	—	2200	800

Tipo Valvole	Tipo Equival.	PREZZO list.	PREZZO vend.
6BY6	—	2200	800
6BZ6	—	1100	400
6BZ7	—	2200	800
6CB6/A	—	1150	420
6CD6/GA	—	4600	1400
6CF6	—	1250	460
6CG7	—	1350	500
6CG8/A	—	1980	720
6CL6	—	1800	650
6CM7	—	2520	920
6CS7	—	2480	900
6DA4	—	1560	570
6DE4	—	1520	550
6DQ6/B	—	2650	960
6DR7	—	1800	650
6DT6	—	1450	530
6EA8	—	1430	530
6EB8	—	1750	640
6EM5	—	1370	500
6EM7	—	2100	760
6FD5	(6QL6)	1100	400
6FD7	—	3030	1100
6J7 met.	—	2700	980
6K7/G-GT	—	2000	730
6L6/GC	—	2200	820
6L7	—	2300	850
6N7/GT	—	2600	940
6NK7/GT	—	3000	1100
6Q7/GT	(6B6)	2200	820
6SJ7/GT	—	2520	900
6SK7/GT	—	2100	770
6SN7/GTA	(ECC32)	1690	620
6SQ7/GT	(6SR7)	2000	730
6V3A	—	3650	1320
6V6GTA	—	1650	600
6W6GT	(6Y6)	1500	550
6X4 A	(EZ90)	860	320
6X5 GT	(EZ35)	1210	450
6Y6 G/GA	—	2600	950
9CG8 A	—	1980	720
9EA8/S	—	1430	520
9T8	—	1380	500
12AQ5	—	2150	780
12AT6	(HBC90)	1000	370
12AV6	(HBC91)	1000	370
12AX4/GTB	(12D4)	2200	800
12BA6	(HF93)	1000	370
12BE6	(HK90)	1100	400
12CG7	—	1350	500
12CU6	(12BQ6)	3050	1100
12SN7/GT	(12SX7)	1850	670
25BQ6	—	2200	800
25DQ6/B	—	2650	960
35A3	(35X4)	850	320
35D5	(35QL6)	1000	370
35W4	(35R1)	850	320
35Z4/GT	—	1650	600
50B5	(UL84)	1200	450
80 G/GT	—	1400	710
83 V	—	1800	650
807	—	1980	720
4671	—	—	1000
4672	—	—	1000
5687	—	—	400
5696	—	—	400
5727	—	—	400
6350	—	—	400

POSSIAMO FORNIRE INOLTRE QUALSIASI TIPO DI VALVOLE con lo sconto del 60% + 10% sui prezzi di listino delle rispettive Case (escluso « MAGNADINE » il cui sconto è del 50%).

TUTTE LE VALVOLE SONO GARANTITE AL 100% - impegnandoci di sostituire gratuitamente i pezzi difettosi purchè spediti franco nostro Magazzino.

VALVOLE SPECIALI O PER TRASMISSIONE, NUOVE GARANTITE E SCATOLATE (VERA OCCASIONE): QQE-03/20 L. 4900 - QQE-04/20 L. 5000 - QC-05-35 L. 3600 - QE-05/40 L. 2000 - YL 1020 L. 3500 - PE/1/100 L. 5000 - E 130L L. 4000 - 2E 26 Lire 2500 - 4X150/A L. 5.000 - 3CX100A/5 L. 9000 - 816 L. 2500 - 922 L. 1000 - 935 L. 2500 - 1625 L. 1000 - 6080 L. 3900 - 6524 L. 1500 - 7224 L. 1000 - 7467 L. 1000 - GR-10/A decatron L. 1500 - GC10/4B decatron L. 1500 - 2303C decatron L. 1500 - (pochi esemplari di tutto fino ad esaurimento).

OGNI SPEDIZIONE VIENE EFFETTUATA DIETRO INVIO ANTICIPATO — a mezzo assegno bancario o vaglia postale — dell'importo dei pezzi ordinati, più L. 400 per spese postali e imballo. ANCHE IN CASO DI PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO occorre anticipare non meno di L. 2000 sia pure in francobolli, tenendo presente che le spese di spedizione in ASSEGNO aumentano di non meno L. 400 per diritti postali. NON SI EVADONO ORDINI di importi inferiori a L. 3000. Per ordini superiori a 20 pezzi viene concesso un ulteriore sconto del 5% sui prezzi di vendita suindicati.

Anch'io come altri lettori mi permetto di formularvi una richiesta tecnica: quella di veder pubblicato su questa rubrica lo schema elettrico del ricevitore commerciale di marca Geloso, mod. G319. So che la mia richiesta difficilmente potrà essere soddisfatta, perchè di queste domande ve ne capiteranno a centinaia ogni mese.

FRANCO GIANNINI
Roma

Accontentiamo Lei e... scontentiamo alcune centinaia di altri lettori che invitiamo a richiedere lo schema desiderato direttamente al nostro ufficio tecnico, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 800 anche in francobolli.

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «Tecnica Pratica» sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

Nel fascicolo di settembre '67 di Tecnica Pratica è stato presentato un alimentatore per ricevitori a transistor, con tensione e corrente di uscita regolabili. A parte il fatto che il trasformatore di alimentazione deve essere autocostruito, e pertanto la resa risulterà necessariamente ridotta (75 x 100), mi permetto di ritenere che nello schema vi sia un errore. Dopo il rettificatore è inserito un elettrolitico da 500 μF - 350 V. Il valore della tensione di lavoro esatta non è per caso quello di 35 V.? Per un principiante come me, e per tanti altri che si trovano nelle mie stesse condizioni, sarebbe molto utile leggere un articolo in cui vengano interpretate le funzioni dei vari elementi in relazione alle tensioni e correnti.

A. CANTALAMESSA
Roma

Lo schema dell'alimentatore è esatto. Invece vi è un errore di stampa nell'elenco componenti, perchè la tensione di lavoro esatta del condensatore C2 è quella di 35 V. Per quanto riguarda il trasformatore di alimentazione si è dovuto ricorrere necessariamente ad un trasformatore autocostruito, perchè in commercio non esiste un componente dotato delle caratteristiche richieste. Ciò non significa peraltro che il complesso debba avere un rendimento ridotto. Per concludere, possiamo dire che, quando si sia tenuto conto in sede di progettazione del rendimento del trasformatore, i risultati sono quelli previsti.

Per quanto riguarda l'altra sua domanda, le rispondiamo che non siamo soliti a precisare lo scopo di ciascun componente, senza scendere in calcoli più o meno complessi che richiederebbero una profonda conoscenza della radiotecnica e della matematica. Ed è anche evidente che non si può pensare che un principiante sia in grado di progettare un radioricevitore.

●

Sono un vecchio abbonato e mi è stato affidato un ricevitore a modulazione di ampiezza e a modulazione di frequenza per la riparazione. In virtù dei vostri insegnamenti la riparazione mi è risultata abbastanza agevole. Tuttavia, poichè l'apparecchio è stato manomesso da persone inesperte, mi vedo costretto a tarare i vari circuiti di alta e di media frequenza, sia per la sezione AM, sia per quella FM. Vi sarei grato se vorrete guidarmi con i vostri consigli in questa mia nuova prova.

ARMANDO LANZONI
Milano

Per quel che riguarda la taratura della sezione AM non abbiamo difficoltà ad accontentarla, anche se l'argomento è già stato trattato diverse volte. Per la sezione FM, invece il procedimento è molto più complesso, e per esso si rende necessario l'impiego di un oscillatore, un voltmetro elettronico ed un oscilloscopio. Tra l'altro, la descrizione di questo tipo di taratura richiederebbe almeno cinque o sei pagine. Le diamo quindi le sole notizie necessarie per la taratura della sezione a modulazione di ampiezza.

Si impiega un oscillatore modulato, che verrà sintonizzato sul valore della media frequenza del ricevitore. Si collega l'oscillatore alla griglia controllo della valvola amplificatrice di media frequenza. Si regolano quindi i nuclei della seconda media frequenza, fino ad ottenere la massima uscita nell'altoparlante. Si collega quindi l'oscillatore alla griglia controllo della valvola convertitrice e si ripete la stessa operazione sulla prima media frequenza. Quindi si ripete l'operazione nuovamente sulla seconda media frequenza e poi sulla prima.

●

Sono un vostro abbonato e vorrei alcuni chiarimenti a proposito dell'articolo relativo alle valvole indicatrici di sintonia, presentato sul fascicolo, di aprile '67 di Tecnica Pratica, a pag. 280. Poichè dispongo di una valvola DM70, vorrei conoscere i valori delle resistenze R5-R6-R7 e dei condensatori C4-C5.

SPIGHI ANDREA
Firenze

I valori delle resistenze necessarie per il montaggio della valvola DM70 sono sempre

in rapporto alla tensione di alimentazione, comunque, fermo restando l'esempio dell'articolo, e cioè tenendo conto che la valvola indicatrice di sintonia venga alimentata dalla griglia schermo della valvola amplificatrice di griglia schermo della valvola amplificatrice di media frequenza, si ottengono i seguenti valori:

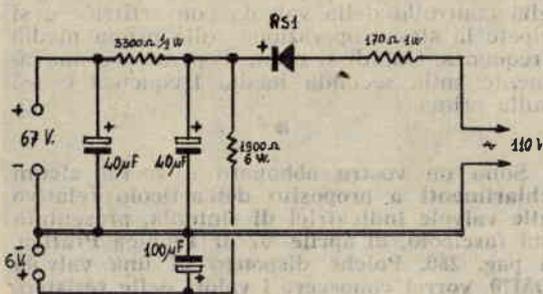
R5 = 100 kiloohm
R6 = 6,8 megaohm
R7 = 0,15 megaohm
C5 = 40.000 pF

Il condensatore C4 appartiene al circuito di griglia schermo della valvola amplificatrice di media frequenza, alla quale l'indicatrice di sintonia viene collegata.

●

Sono un abbonato della vostra rivista e vorrei un consiglio relativamente ad un ricevitore a valvole alimentato in c.c. Le valvole che esso impiega sono le seguenti: 1S5, 1U4, 1S5 e 3S4. Le tensioni di alimentazione sono quelle di 67,5 V. e 6 V. Io vorrei costruire un alimentatore per liberarmi dalla schiavitù del ricambio delle pile e per poter far funzionare il ricevitore in casa, alimentandolo con la tensione di rete.

ANGELO MAIORANA
Messina

Lo schema che a Lei serve è quello qui pubblicato. I valori dei componenti sono riportati nel disegno. Per quanto riguarda il raddrizzatore al selenio RS1, tenga presente che esso dovrà avere le seguenti caratteristiche: 125 V. - 100 mA. La tensione di 110 V. deve essere prelevata da un autotrasformatore.

Nel fascicolo di luglio '67 di Tecnica Pratica è descritto un amplificatore monoaurale che vorrei realizzare, non prima di aver avuto da voi alcuni chiarimenti. Vorrei conoscere il responso di frequenza del circuito e vorrei ancora sapere se il trasformatore di uscita può essere da me direttamente costruito.

Ancora una domanda. In quello stesso fascicolo di Tecnica Pratica è presentato il progetto di una sirena elettronica. Desidererei sapere se regolando il potenziometro è possibile variare la nota musicale come accade in tutte le sirene meccaniche.

ENZO TONINI
Gradisca

La banda passante dell'amplificatore, come è già stato più volte detto in questa stessa rubrica, si estende da 60 a 16.000 Hz. Il trasformatore di uscita è di tipo G.B.C. H/214. Non è impossibile autocostruire un trasformatore di uscita di questo tipo, e a tale proposito ci ripromettiamo di trattare l'argomento in uno dei prossimi fascicoli di Radiopratica.

La sirena elettronica, alla quale lei fa riferimento, non è dotata di un controllo di tonalità. Ciò è anche chiaramente detto nell'articolo; il potenziometro R6, infatti, serve solo come elemento di controllo del volume sonoro.

●

Sono un vostro abbonato e vorrei chiedervi alcune notizie relativamente al trasmettitore « MAXIM » presentato nel fascicolo di ottobre '62 di Tecnica Pratica.

Ho intenzione di realizzare quella versione del circuito in cui viene montata la valvola 807 e vorrei avere alcune spiegazioni a proposito dei collegamenti. Inoltre gradirei sapere se con questo trasmettitore si può impiegare un'antenna, di tipo a stilo, come si usa per i trasmettitori portatili, e se è possibile trasformare un circuito in un ricetrasmettitore.

GIANNINO CAPPELLETTI
Airuno

La modifica relativa all'uso della valvola 807 è già stata pubblicata in questa stessa rubrica, nel fascicolo di marzo '63 di Tecnica Pratica (pag. 233).

L'antenna di tipo a stilo può essere utilmente montata nel trasmettitore, ma la portata si riduce di molto. Non riusciamo a comprendere, tuttavia, lo scopo per cui lei vuole installare un'antenna di questo tipo, dato che il trasmettitore non è un apparato portatile, bensì una stazione fissa.

Come abbiamo già avuto occasione di dire altre volte, per ottenere buone prestazioni è necessario che la sezione trasmittente risulti separata da quella ricevente. In ogni caso per trasformare l'apparato in un ricetrasmettitore, è necessario aggiungere un ricevitore, sia che questo venga inserito nello stesso contenitore del trasmettitore, sia che venga realizzato separatamente. Il valore esatto della resistenza

R9 del trasmettitore « MAXIM » è di 10.000 ohm.

●

Per la seconda volta faccio ricorso a questa rubrica per avere ancora spiegazioni a proposito del contagiri per auto descritto nel fascicolo di agosto '67 di Tecnica Pratica. Nell'effettuare l'avviamento del motore il milliamperometro subisce forti deviazioni verso il fondo scala, mentre, a motore avviato, il funzionamento ritorna normale. Anche quando si azionano le luci, l'indice del milliamperometro subisce piccole deviazioni.

Avendo intenzione di costruire l'alimentatore stabilizzato descritto sul fascicolo di maggio '67 di Tecnica Pratica, desidererei conoscere le caratteristiche tecniche precise del diodo raddrizzatore.

CONCA LUIGI
Cremona

Le variazioni dell'indice del milliamperometro, che si verificano durante la messa in moto, sono, entro certi limiti, inevitabili. Le variazioni peraltro divengono notevoli se il milliamperometro non dispone di un sistema ammortizzatore.

Anche le variazioni dovute all'accensione o allo spegnimento delle luci non si possono eliminare, anche se nel circuito è inserito un diodo Zener, che ha lo scopo di mantenere stabilizzata la tensione; la tensione di alimentazione, infatti, subisce ugualmente delle piccole variazioni, col risultato che già conosciamo.

Per quanto riguarda l'alimentatore stabilizzato, è possibile utilizzare un diodo raddrizzatore di tipo OA210 od equivalente. Si può anche usare un raddrizzatore al selenio con le seguenti caratteristiche: 15 V. - 500 mA.

GLI

ABBONATI,

che ancora non avessero ricevuto il volume omaggio:

LA RADIORICEZIONE

stiano tranquilli.
Il volume è in ristampa e lo riceveranno senz'altro entro la prima decade di gennaio. Grazie!

In qualità di vostro abbonato desidererei avere da Voi alcuni chiarimenti a proposito dello schema che vi invio. Il circuito 1 ha un condensatore che si carica e mantiene la tensione di aggancio al relé per un certo periodo di tempo (2 o 3 minuti); i contatti del relé si chiudono e la lampadina si spegne. Vorrei conoscere la capacità del condensatore da impiegare. Dopo che la lampadina si è spenta deve accendersi istantaneamente una seconda lampadina (2° circuito), la quale deve rimanere accesa per 5 o 10 secondi. Quali sono i collegamenti da fare tra i due circuiti e quale è la capacità del condensatore del secondo circuito?

PADALINO RCCARDO
Svizzera

Il circuito da lei proposto è difficilmente realizzabile in pratica. Ciò perchè lei intende comandare direttamente un relé per mezzo di un condensatore. Infatti, il condensatore, per mantenere agganciato il relé, per il tempo di soli due minuti, dovrebbe avere una capacità di 25.000 μF e un condensatore con una capacità tanto elevata non esiste in commercio. Si potrebbe ricorrere al collegamento in parallelo di cinquanta condensatori da 500 μF, ma la soluzione non è molto pratica, sia economicamente sia per ragioni di ingombro. Tenga presente che noi ci siamo riferiti all'uso di un relé da 5.000 ohm, cioè un relé molto sensibile e che assorbe una corrente di valore limitato. E' ovvio che ricorrendo all'uso di un relé con resistenza di 2500 ohm, la capacità del condensatore deve essere raddoppiata. Il suo problema può essere risolto invece realizzando un circuito elettronico molto più complesso, del tipo dei contasecondi elettronici.

NEL VOSTRO INTERESSE

SE VOLETE AVERE UNA RISPOSTA PIU' RAPIDA E SICURA ALLE VOSTRE DOMANDE TECNICHE, UTILIZZATE QUESTO MODULO E SOPRATTUTTO SCRIVETE CHIARO IL VOSTRO INDIRIZZO.

A questo punto si passa alla taratura del gruppo di alta frequenza. Si sintonizza l'oscillatore modulato sui 580 metri circa e si ruota la sintonia del ricevitore fino ad ascoltare la nota dell'oscillatore. Se l'indice della scala parlante non coincide con i 580 metri, si regola il nucleo della bobina oscillatrice fino ad ottenere quanto voluto. Si ripetono poi le stesse operazioni sull'altro lato della scala (circa 200 metri) regolando questa volta l'operazione sui compensatori, anzichè sui nuclei. Si ripete ancora l'operazione sia sui 580 metri sia sui 200 metri.

●

Sono un principiante, assiduo lettore di Tecnica Pratica; avendo realizzato il circuito dell'amplificatore pubblicato a pag. 814 del fascicolo di novembre '67, vorrei sapere fino a che punto può essere spinto per quanto riguarda la tensione, la corrente e la frequenza. Vorrei che mi spiegasse come mai in un circuito amplificatore di tensione come questo, applicando all'entrata un segnale di 20 V. c.a., con una corrente di 2,5 mA. ed una frequenza di 50 Hz, abbia ottenuto all'uscita i seguenti valori: 1 V. - 70 μA.

RENATO DE LUCA
Napoli

L'iniziativa da Lei presa non ha certo giovato al preamplificatore, dato che di preamplificatore si tratta e non di amplificatore come lei dice.

Tra l'altro bastava che Lei leggese l'articolo per rendersi conto che quel progetto si riferiva ad un preamplificatore per microfono e quindi adatto ad amplificare tensioni e correnti debolissime. In pratica quell'apparato è adatto per amplificare tensioni di poche decine di millivolt. Dopo il suo esperimento, se così possiamo chiamarlo, non c'è da meravigliarsi che il transistor sia andato fuori uso.

●

Sono un abbonato da diversi anni alla bella rivista Tecnica Pratica e già mi sono rivolto a voi per avere chiarimenti sui vostri progetti, rimanendo sempre soddisfatto delle esaurienti risposte ricevute e spero che anche questa volta mi possiate aiutare nei risolvere un mio problema. Si tratta del ricevitore supereterodina 3 valvole pubblicato a pag. 164 del RADIOMANUALE, che ho costruito con materiale di recupero da me ritenuto efficiente. Premetto che ho realizzato soltanto la sezione sintonizzatrice, abbinandola ad un amplificatore di bassa frequenza funzionante ed equipaggiato con le valvole ECC83 e EL84. Per il sintonizzatore ho usato il gruppo AF Corbetta CS-23/bis ed ho usato la valvola EBF80, anzichè la EBF89 come previsto dallo schema. Le medie frequenze da me usate sono recuperate da un apparato fuori uso e non conosco la loro frequenza di lavoro. Per quanto riguarda la valvola oscillatrice, ho fatto impiego della ECH81, come previsto dallo schema. A mio avviso, con il materiale suddetto, si dovrebbe ricevere qualche emittente, mentre il sintonizzatore rimane completamente muto, anche se le tensioni anodiche sulle placche e sulle griglie schermo, e quelle negative sul circuito CAV e griglia controllo sono esatte.

Secondo me l'anomalia si trova nel collegamento tra la valvola ECH81 e il gruppo AF. Vorrei ancora sapere da voi come si distingue l'avvolgimento primario da quello secondario dei trasformatori di media frequenza e se ciò è importante in sede di montaggio di tali componenti.

BELTRANDI GIORGIO
Fano

Perchè il suo sintonizzatore possa funzionare, lei deve accertarsi che i collegamenti del gruppo di alta frequenza da Lei montato siano uguali a quelli del gruppo AF da noi prescritto. Il ricevitore deve essere tarato in ogni caso e non è possibile impiegare trasformatori di media frequenza senza conoscerne l'esatto valore, cioè la precisa frequenza di lavoro. Tenga presente che ogni casa costruttrice consiglia per ciascun tipo di trasformatore di media frequenza un determinato tipo di collegamento e non è possibile riconoscere semplicemente ad occhio come debbano essere collegati i quattro terminali, mentre è sempre necessario possedere le istruzioni di montaggio relative ad ogni tipo di media frequenza, regolarmente pubblicate dalle case costruttrici.

I FASCICOLI ARRETRATI di tecnica pratica

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '963 IN AVANTI

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
tecnica pratica
TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI
"electrophone"
ECONOMICO AMPLIFICATORE STEREOFONICO PER FONOVALIGIA

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
L. 200
tecnica pratica
TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI
PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA ELETTRICA

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
L. 200
tecnica pratica
TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

tre volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione ad un prezzo speciale, cioè,

tutti a lire

6000

anzichè al normale prezzo di copertina di L. 3000 cad., pari a L. 9000 per tre volumi. IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di 1 dei 3 volumi può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4200. Un solo volume costa L. 2300.

1 — TUTTOTRANSISTOR

2 — IL RADIO LABORATORIO

3 — RADIOMANUALE 10 MANUALI IN 1

IL RADIOMANUALE: 10 manuali in 1 - Come si riparano il ricevitore a valvole e a transistori - Calcolo dei componenti radio - Tabelle, consigli e dati utili - Progetti pratici (a valvole e a transistori), ricevitori, trasmettitori, amplificatori - Prontuario delle valvole europee e americane. 340 pagine.

IL RADIO LABORATORIO: Un manuale pratico ed essenziale che offre al lettore l'opportunità di organizzare in breve tempo, spendendo poco, un radio laboratorio funzionale e moderno. 330 pagine.

TUTTOTRANSISTOR: Che cos'è un transistor - Principali transistori e loro impiego - Funzionamento del transistor - Transistori di tipo Drift - Cause dei guasti più comuni e metodi generali di ricerca - Analisi delle principali apparecchiature a transistori - Tabelle di sostituzione dei transistori - Schemario. 300 pagine.

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto, e abbonateVi a Tecnica Pratica: con l'abbonamento avrete diritto a ricevere GRATIS, il volume LA RADIORICEZIONE, e potrete così, con quattro stupendi volumi (per un totale di 1300 pagine circa) avere una vera e propria completa Enciclopedia della radio!

Le ordinazioni vanno fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. 3/57180 intestato a: RADIOPRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO.